

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



TESIS:

**Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de
producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en
Andahuaylas**

Para optar el título profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR:

Bach. Jhonny TOMAIRO ALLCCA

ASESOR:

Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS

AYACUCHO - PERÚ

2024

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre **ALLCCA QUIHUE JUANA** por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. A mi padre **TOMAIRO CUSI URBANO** por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi maestro “El Búfalo Pacheco” por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por su apoyo ofrecido en este trabajo, por haberme transmitido los conocimientos obtenidos y haberme llevado pasó a paso en el aprendizaje.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por haber acogido en sus aulas durante mi formación profesional.

De la misma manera a toda la plana docente de la facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, quienes, con el único fin de contribuir en mi formación profesional, transmitieron sus conocimientos sin limitación alguna.

Así mismo, al Ingeniero Julio Pablo Godenzi Vargas, asesor de esta tesis por su orientación durante el desarrollo del proyecto a su cargo y en la elaboración del presente trabajo.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO.....	3
1.1 Antecedentes de la investigación	3
1.1.1 Antecedentes nacionales	3
1.2 Bases teóricas generales.....	5
1.2.1 La papa.....	5
1.2.2 Taxonomía.....	5
1.2.3 Especies de papa.....	6
1.2.4 Composición química de la papa.....	6
1.2.5 Variedades de la papa.....	8
1.2.6 Usos de la papa.....	9
1.2.7 Situación del mercado de la papa y derivados.....	9
1.2.8 La papa seca	10
1.2.9 Valor agregado	10
1.2.10 La evaluación económica	11
1.2.11 La evaluación financiera	11
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE TRABAJO DE TESIS	12
2.1 Tipo de la investigación	12
2.2 Nivel de la investigación	12
2.3 Hipótesis.....	12
2.3.1 Hipótesis general.....	12
2.3.2 Hipótesis secundarias	12
2.4 Diseño de la investigación.....	13
2.5 Variables de la investigación.....	13
2.5.1 Variable dependiente o respuesta	13
2.5.2 Variable Independiente	13
2.6 Población, muestra y unidad de análisis.....	14
2.6.1 Población.....	14
2.6.2 Muestra.....	14
2.6.3 Unidad de análisis	14
2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
2.8 Técnicas de análisis e interpretación de resultados	14
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	16
3.1 Estudio de materia prima.....	16
3.1.1 Producción histórica de la papa.....	16
3.1.2 Producción futura de la papa	17
3.1.3 Disponibilidad de materia prima	18
3.1.4 Análisis de comercialización.....	19
3.1.5 Análisis de precios	20
3.2 Estudio de mercado	21
3.2.1 Delimitación y segmentación del área geográfica.....	22
3.2.2 Definición del producto y especificaciones.....	23
3.2.3 Estudio de la demanda – análisis de la demanda.....	26
3.2.4 Estudio de la oferta.....	31
3.2.5 Demanda insatisfecha.....	33

3.2.6	Comercialización.....	34
3.2.7	Política de venta	34
3.2.8	Publicidad y promoción	35
3.2.9	Análisis de precios	36
3.3	Tamaño.....	36
3.3.1	Factores determinantes del tamaño	36
3.4	Localización	40
3.4.1	Macro localización	40
3.4.2	Análisis de factores cuantitativos	41
3.4.3	Análisis de factores cualitativos	44
3.4.4	Análisis por calificación ponderada	45
3.4.5	Propuesta de macro localización	46
3.4.6	Micro localización.....	46
3.4.7	Análisis de los factores microlocacionales.....	47
3.4.8	Propuesta de micro localización.....	47
3.5	Estudio de ingeniería.....	47
3.5.1	Selección de la tecnología	47
3.5.2	Descripción de las operaciones de la tecnología seleccionada.....	49
3.5.3	Balance de materia	53
3.5.4	Diseño de la marmita.....	54
3.5.5	Balance de energía de la marmita para la precocción	56
3.5.6	Especificaciones de los equipos y materiales.....	61
3.5.7	Diseño de plantas	63
3.5.8	Distribución general de la planta.....	65
3.5.9	Edificaciones y construcciones civiles	68
3.5.10	Servicios complementarios y especiales	68
3.5.11	Consideraciones especiales para algunos ambientes.....	68
3.5.12	Sistemas auxiliares	69
3.5.13	Programa de producción.....	71
3.6	Declaración de impactos ambientales	71
3.6.1	Legislación ambiental	71
3.6.2	Programa del manejo ambiental en la papa seca.	72
3.7	Estudio administrativo y legal.....	73
3.7.1	Nombre de la empresa.....	73
3.7.2	Filosofía de la empresa.....	73
3.7.3	Objetivos	74
3.7.4	Políticas	74
3.7.5	Organigrama.....	74
3.7.6	Responsabilidades	75
3.7.7	Marco legal de la empresa.....	76
3.7.8	Patente municipal	76
3.7.9	Permiso sanitario de funcionamiento	76
3.7.10	Registro sanitario.....	76
3.7.11	Requisitos para aseguramiento de propiedad intelectual.....	76
3.8	Inversión y financiamiento.....	77
3.8.1	Estructura de la inversión.....	77
3.8.2	Inversiones fijos - tangibles.....	77
3.8.3	Inversiones fijas diferidas.....	79
3.8.4	Capital de trabajo	80
3.8.5	Resumen de las inversiones.....	81
3.8.6	Cronograma de inversiones	81
3.8.7	Financiamiento	83
3.8.8	Estructura del financiamiento.....	83
3.8.9	Servicio a la deuda	84
3.8.10	Amortización del financiamiento	84

3.9	Evaluación económica y financiera.....	85
3.9.1	Indicadores de rentabilidad	86
3.9.2	Rentabilidad económica y financiera.	91
3.10	Análisis de sensibilidad.....	91
4.1.1	Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima	92
4.1.2	Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado	93
CONCLUSIONES		96
RECOMENDACIONES		98
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		99
ANEXOS.....		101

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición química del tubérculo de papa.	7
Tabla 2 Producción histórica de papa en el departamento de Apurímac (t).	16
Tabla 3 Modelos matemáticos para la producción proyectada de papa en Abancay.	18
Tabla 4 Excedentes de la producción de materia prima.	19
Tabla 5 Precios históricos de la papa en Andahuaylas (S/).	20
Tabla 6 Delimitación y segmentación del mercado de papa seca.	22
Tabla 7 Características organolépticas de la papa seca.	24
Tabla 8 Características físico químicas de la papa seca	24
Tabla 9 Características microbiológicas de la papa seca.	24
Tabla 10 Segmentación de mercado para papa seca.	27
Tabla 11 Distribución de encuestas por distritos.	28
Tabla 12 Aceptación del producto.	29
Tabla 13 Lugares preferenciales para la compra del producto.	29
Tabla 14 Lugares preferenciales para la compra del producto.	29
Tabla 15 Consumo per cápita al mes presentación 250 g.	30
Tabla 16 Consumo per cápita al mes presentación 250 g.	30
Tabla 17 Proyección de la Demanda de papa seca – anual.	31
Tabla 18 Oferta anual de papa seca en diferentes centros de venta.	32
Tabla 19 Oferta proyectada anual de papa seca en Ayacucho.	33
Tabla 20 Demanda insatisfecha de la papa seca (t).	33
Tabla 21 Necesidad de materia prima.	37
Tabla 22 Proyección de la demanda insatisfecha y requerimiento de materia prima.	37
Tabla 23 Resultados de las alternativas de tamaño.	39
Tabla 24 Población potencial de localización.	41
Tabla 25 Fletes por transporte por kilogramo.	42
Tabla 26 Costo por metro cuadrado de los terrenos.	42
Tabla 27 Costo de agua potable para uso industrial.	43
Tabla 28 Tarifa de energía eléctrica (S/.kg)	43
Tabla 29 Matriz de análisis de ponderaciones.	45
Tabla 30 Escala de Calificación.	45
Tabla 31 Análisis Ranking de alternativas de localización.	46
Tabla 32 Matriz de identificación de impactos positivos y negativos en los componentes del medio ambiente.	72
Tabla 33 Plan de manejo ambiental del proyecto.	73
Tabla 34 Inversión en activos tangibles.	78
Tabla 35 Inversión intangible.	80
Tabla 36 Capital de trabajo.	80
Tabla 37 Resumen de la inversión.	81
Tabla 38 Cronograma de inversiones.	82
Tabla 39 Estructura del financiamiento (S/.)	83
Tabla 40 Servicio a la deuda (S/).	85
Tabla 41 Servicio a la deuda total.	85
Tabla 42 Cálculo de VANE.	87
Tabla 43 Cálculo de VANF.	88
Tabla 44 Beneficio- Costo actualizado.	89
Tabla 45 Periodo de recuperación de la inversión.	90
Tabla 46 Resumen de la evaluación del proyecto.	91
Tabla 47 Análisis de sensibilidad al precio de materia prima.	92
Tabla 48 Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado.	94

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 La papa.	5
Figura 2 Principales variedades de papa en el Perú.	8
Figura 3 Producción histórica de papa del departamento de Apurímac.	17
Figura 4 Precios a moneda corriente y constante de la papa.	21
Figura 5 Presentación de la papa seca de 0.25 kg.	25
Figura 6 Papa seca en presentación en el mercado Ayacuchano.	32
Figura 7 Canales de Comercialización de la papa seca embolsada.	34
Figura 8 Plano de micro localización.	47
Figura 9 Organigrama organizacional propuesto.	74
Figura 10 Análisis de sensibilidad al precio de materia prima.	93
Figura 11 Efecto en el COK por la sensibilidad al precio de materia prima.	93
Figura 12 Análisis de sensibilidad al precio del Prod. final	94
Figura 13 Efecto en el COK por la sensibilidad al precio del Prod. final.	95

RESUMEN

El trabajo se titula “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas”

Las investigaciones referentes al consumo de papa seca determinaron que el consumo per cápita de papa seca asciende a 90 kg. persona/año, la tasa de crecimiento promedio de las ventas de papa seca en general fue de 4,85%. (Universidad Católica de Santa María, 2020). El objetivo principal del estudio fue determinar la viabilidad del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Andahuaylas. La metodología es una investigación descriptiva y correlacional. En los resultados se consideró una población segmentada para el estudio incluye 310 personas de NSE A, B y C de los Distritos de Ayacucho, Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto de la Provincia de Huamanga. El factor limitante para el tamaño fue el mercado, se estima un tamaño de 78.46 t/año. La localización se determinó en la Provincia de Andahuaylas en el distrito San Jerónimo, el requerimiento de energía eléctrica es de 9 248.53 kw/año, gas propano 28,03 t/año y agua 2364.54 m³/año. El VANE del proyecto es de S/. 345 201,00 y VANF S/. 497 893,14, resultados superiores al costo de oportunidad del capital, el TIRE 34,39% y el TIRF 48,53% respectivamente siendo superiores a los indicadores económicos, de conformidad a los resultados el proyecto es viable. La sensibilidad para la materia prima soporta un incremento de precio hasta +90% y el producto finalizado en un recorte de precio por debajo de -18% ya no es rentable, la viabilidad del proyecto es sumamente sensible a la disminución del precio de venta del producto. Finalmente, como conclusión el proyecto resulta viable y alentador a este nivel de estudio.

Palabra claves: papa seca, embolsado, precocción.

ABSTRACT

The study is entitled "Pre-feasibility study for the installation of a dry potato (*Solanum tuberosum* L.) production plant in Andahuaylas".

Research concerning the consumption of dried potato determined that the per capita consumption of dried potato amounts to 90 kg person/year, the average growth rate of dried potato sales in general was 4.85% (Catholic University of Santa Maria, 2020). The main objective of the study was to determine the feasibility of the pre-feasibility study for the installation of a dry potato (*Solanum tuberosum* L.) production plant in the province of Andahuaylas. The methodology is a descriptive and correlational research. The results considered a segmented population for the study included 310 people of SES A, B and C of the Districts of Ayacucho, Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, San Juan Bautista, Jesús Nazareno and Carmen Alto of the Province of Huamanga. The limiting factor for size was the market, estimated at 78.46 t/year. The location was determined in the Province of Andahuaylas in the San Jeronimo district, the electrical energy requirement is 9,248.53 kw/year, propane gas 28.03 t/year and water 2364.54 m³/year. The VANE of the project is S/. 345,201.00 and VANF S/. 497,893.14, results higher than the opportunity cost of capital, the TIRE 34.39% and TIRF 48.53% respectively being higher than the economic indicators, according to the results the project is viable.

The sensitivity for the raw material supports a price increase up to +90% and the finished product in a price cut below -18% is no longer profitable, the viability of the project is highly sensitive to the decrease in the selling price of the product. Finally, in conclusion, the project is viable and encouraging at this level of study.

Keywords: dried potato, bagging, pre-cooking.

INTRODUCCIÓN

La papa ha contribuido decididamente al boom gastronómico peruano, siendo ingrediente principal de una gran diversidad de potajes regionales de creciente aceptación y reconocimiento nacional e internacional.

En el año 2021, la producción nacional de papa totalizó 478 mil 81 toneladas, incrementándose en 24,1% en comparación con similar mes del año anterior, impulsado por las mayores áreas cosechadas y mejores rendimientos obtenidos; la región Apurímac alcanzo una producción de 143 000 toneladas, y la provincia de Andahuaylas alcanzo una producción de 76 500 toneladas, así lo dio a conocer el (INEI, 2021; El Comercio, 2021).

De manera específica, en el caso de la sierra la papa es el principal cultivo de los pequeños productores (87% de los productores se hallan en esta región), para quienes es una importante fuente de ingresos, alimento e incluso, preservación de costumbres ancestrales. En el Perú, el sector de producción de papa no es homogéneo y presenta diversas particularidades, de acuerdo al tipo de variedades que se cultivan (MINAGRI, 2022).

Sin embargo, no existe empresas que den valor agregado a la papa y que se dedique a producir en gran escala de derivados de la papa, principalmente papa seca; si bien es cierto existen productores menores de manera artesanal, muchos de ellos no guardan las normas mínimas necesarias de salubridad, y por otro lado no se cubre la demanda potencial que tiene este producto para la región de Apurímac y las regiones colindantes, por lo que existe un bajo valor agregado a la papa, restringiéndoles a los productores la mejora de sus ingresos económicos. Asimismo, existe debilidades en el manejo ambiental.

Ante el problema principal identificado propone el “El estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de obtención de la papa seca en el centro poblado de nueva esperanza Andahuaylas”, en base a este problema se plantea el siguiente objetivo de “Determinar la viabilidad del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Andahuaylas” y sus tres objetivos específicos: a) Establecer la viabilidad comercial del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Andahuaylas. b) Determinar la viabilidad técnica del

estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Andahuaylas y c) Evaluar la viabilidad económica y financiera del estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Andahuaylas

En base a estos objetivos se propone la investigación siguiente: “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas”

El presente proyecto de tesis buscará brindar una propuesta de procesamiento de la papa en la provincia de Andahuaylas, el cual estará acorde a los requerimientos y necesidades del mercado de la región, el cual elaborar derivados de la papa como la papa seca a base de los excedentes de papa de tercera calidad de las variedades Canchan, Yungay y Tomasa, que representa un 10% de la producción de la en la provincia de Andahuaylas, y que actualmente se pierde por ser altamente perecedera y por no tener ninguna alternativa de industrialización. Para ello se utilizará la metodología siguiente: Estudio de mercado, tamaño, localización, estudio de ingeniería, Declaración de Impacto ambiental, Organización y evaluación económica y financiera.

La importancia en la producción e industrialización de la papa, se manifiesta en que actualmente en la localidad de Andahuaylas, la papa es producida en zonas altoandinas de la región de Apurímac a una altitud de 3500 a 4200 metros sobre el nivel del mar, siendo las provincias productoras de estas semillas Chincheros, en el distrito de Uripa y la provincia de Andahuaylas con los distritos de San Jerónimo, Pacucha y Kishuará, los cuales con esta alternativa de inversión se mejora la calidad de vida de los agricultores.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes de la investigación

1.1.1 Antecedentes nacionales

Carhuachin & Vega, (2015) quien en su tesis: “Efecto del ácido ascórbico en el pardeamiento enzimático y características organolépticas de la papa seca obtenida de tres variedades”, para optar el título, manifiesta:

En su trabajo de investigación “su objetivo general fue determinar el efecto de los diferentes porcentajes de ácido ascórbico que afectan en el pardeamiento enzimático y en sus características organolépticas del proceso de papa seca de las variedades Yungay, Tomasa, Canchán. Con el método experimental se quiso saber el efecto de la variable independiente (ácido ascórbico), sobre la variable dependiente (características organolépticas, físico químicas, microbiológicas), se experimentó con tres variedades de papa (Canchan, Yungay, Tomasa), a los cuales se les adiciono 0.1%, 0.3%, 0.5% de ácido ascórbico. El diseño estadístico utilizado fue el DBCA, con prueba de significación de Duncan ($p \leq 0.05$) evaluando las características organolépticas con tres tratamientos para cada variedad de papa. La evaluación sensorial se realizó con 15 panelistas semi entrenados, con el fin de ver si existe variación en las características organolépticas de textura, color, olor.

El resultado indica que el tratamiento C1 (papa canchan con 0.1% de ácido ascórbico), es el más aceptable por los panelistas teniendo el mayor puntaje entre los diferentes porcentajes y variedad de papa con las siguientes características: Análisis químico proximal: Humedad (10.26%), Ceniza (2.81%), Grasa (0.86%), Proteína (8.05%), Fibra (2.19%). Los resultados del análisis microbiológico fueron: mohos (5×10 UFC/g), levaduras (2×10 UFC/g), coliformes (menor de 10 UFC/g), Salmonella en 25g (ausencia), aerobios mesófilos (2.0×10 UFC/g), bacillus cereus (menor de 10 UFC/g), estos análisis se encuentran dentro de los límites permitidos para su consumo según R.M N°591-2008/MINSA lo cual indica que el producto puede ser ingerido por las personas sin provocar daños en contra de su salud”.

Arribas, (2016), en su investigación: “Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta procesadora de hojuela de papa deshidratada y papas fritas precocidas-Chuñu foods, indica que el proyecto consiste en demostrar la factible de una planta proveedora de hojuela de papa deshidratada (HPD) y papas fritas precocidas (PFC). Para satisfacer la escasez de HPD, debido a la alta demanda mundial y la creciente demanda en los restaurantes de PFC. Que se instalará en el distrito de Ate en la ciudad de Lima.

Nuestros clientes potenciales serán las principales empresas importadoras de HPD: Unilever con 260 t y Alicorp con 100 t en 2012, los que la utilizan para la fabricación de puré de papa

deshidratada. Los que serán atendidos con de sacos de 50 kg, con un valor de S / . 245 cada uno. En el caso de PFC, nos centramos en las cadenas de "pollerías", 783 establecimientos en 2011 solamente en Lima, que vendieron 1,566,400 pollos con papas fritas al mes, con una venta promedio de 0,5 kg de papas fritas por pollo. Esto crea un mercado potencial de 783,200 kg por mes. El que será atendido con bolsas de 20 kg, las que contendrán 10 piezas de 2 kg cada una, a un precio de S / . 65.36. La planta de 1.600 m² tendrá una capacidad instalada de 502 toneladas de HPD y 2.000 toneladas de PFC por año. La inversión requerida para el proyecto será de S/.4.967.786, financiado 40% con recursos propios y 60% por el banco. El cual será amortizado en cinco años con una venta anual de 209 toneladas de HPD y 255 toneladas de PFC.

Bravo, (2018), en su investigación: “Evaluación de secadores solares de tipo indirecto en el rendimiento de la producción de papa seca, manifiesta que con respecto a la producción de la papa (*Solanum tuberosum*), la región de Ayacucho aporta con el 6,7 % a la producción nacional, con un registro de 304,2 mil toneladas para el año 2016, constituidos principalmente por las variedades mejoradas de papa, tipo Canchán y Yungay (INIA, 2010). Asociándose a esta condición, la radiación solar en la región de Ayacucho se admite un valor medio de irradiación solar de 6 kW.h/m²-día, que equivalen a una disponibilidad promedio de energía solar incidente de 250 W/m² sobre la superficie del colector, en el propósito de evaluar el colector solar plano. Para la realización del presente trabajo, se evaluaron dos secadores solares de tipo indirecto, compuesto por el colector solar plano y la cámara de secado interconectados en una instalación fija; con dimensiones de 0,79 m x 2,57 m con 16 cm de altura interna, para el flujo ascensional del aire, constituye un primer colector solar de 1,92 m² de superficie (CS1) y el segundo con una superficie de 3,84 m² denominado colector solar CS2; mientras que, la cámara de secado fue de 0,779 m x 0,665 m x 0,94 m de altura en la parte frontal y 1,07 m al posterior, con cuatro bandejas tipo malla, de 0,348 m² de área de carga de sólidos húmedos por cada bandeja. Respecto al rendimiento de la producción de papa seca, determinado en el proceso de producción global, referida a las dos variedades de papa evaluadas, fueron de 21,9 % para la variedad Canchán y de un 23,4 % para la variedad Yungay. Finalmente, el rendimiento de la transformación de energía aprovechable, de la irradiación solar incidente sobre el colector del secador solar, que genera el calentamiento del aire, es de un promedio del 62,5 %, que responde a la evaluación del colector solar operando en un día normal.

Romero, (2019), en su investigación: “Deshidratación de la papa (*Solanum tuberosum*) de descarte del mercado mayorista de Piura para la obtención de papa seca para uso alimenticio, indica que en su investigación evaluó la elaboración de la papa deshidratada a partir de papa fresca y su periodo de conservación, siendo el contenido de humedad un factor determinante, obteniéndose una humedad de la papa deshidratada de 12.20%, a 75 °C, mostrándose inocuo en stand al tener menos de 10 ufc/g de hongos apto para el consumidor, para el objetivo específico

de la investigación de la predicción de anaquel o vida útil de la papa deshidratada, se desarrolló dentro de la metodología experimental, realizando una aplicación de la curva de GAB y la ecuación matemática de Heiss y Eichner y predecir el periodo de duración en stand, obteniéndose una predicción de 19 días, siendo un factor de deterioro la humedad. Por otro lado, se obtuvo los datos de humedad en función a los datos obtenidos por la ecuación de GAB a 25°C, 35 °C y 45 °C, y un contenido de humedad relativa del 70% en la ciudad de Piura.

1.2 Bases teóricas generales

1.2.1 La papa

La papa (*Solanum tuberosum*) pertenece a la familia de las solanáceas de plantas con flores. La papa es el tercer cultivo alimenticio más importante del mundo después del arroz y el trigo, en términos de consumo humano. La papa “es de propagación vegetativa, lo que significa que una nueva planta se puede cultivar a partir de una papa o un pedazo de papa, se llama semilla. La papa es uno de los principales cultivos agrícolas en el país. De acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el cultivo de papa es el sustento de más de 710,000 familias. Por tanto, impulsar reformas para un adecuado desarrollo de este sector, no solo resulta estratégico para la actividad económica, sino que, además, sería una herramienta importante para reducir la incidencia de la pobreza” (CIP, 2012).

Figura 1

La papa.



1.2.2 Taxonomía

La papa es una especie de planta herbácea perteneciente al género *Solanum* de la familia de las solanáceas, cuya botánica sistemática según (Chavez, 2008), presenta la siguiente taxonomía

Reino : Plantae

División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Asteridae
Orden	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Subfamilia	: Solanoideae
Tribu	: Solaneae
Género	: Solanum
Especie	: Solanum tuberosum

Las especies de papas más cultivadas son la *Solanum tuberosum*; sin embargo, existen unas nueve especies diferentes de papas: *S. goniocalyx*, *S. phureja*, *S. stenotomum*, *S. tuberosum*, *S. ajanhuiri*, *S. chaucha*, *S. juzepczukii*, *S. curtilobum*, y el *S. Tuberosumssp. Andigenum*.

1.2.3 Especies de papa

a. Papa dulce o común

La papa es una dicotiledónea herbácea, tiene un hábito de crecimiento rastrero o erecto; los tubérculos son de tallos carnosos originándose del extremo del estolón con ojos y yemas, la inflorescencia es cimosa, presentando flores hermafroditas, tetraciclina, pentámeras, su follaje alcanza una altura aproximada de 0,60 a 1,50 m, las hojas son compuestas imparipinadas con tres a cuatro pares de hojuelas laterales y una hojuela terminal, el haz y envés de color verde claro a verde oscuro, el fruto es de tipo baya bilocular de 15 - 30 mm de diámetro (Gómez, 2013).

b. Papa amarga

La papa amarga alcanza una altura de 30 a 50 cm de altura, presentando un follaje de color verde claro a verde oscuro y de unos tres tallos aéreos semi ramificados o ramificados. Su inflorescencia es cimosa, tiene flores de variados colores y un hábito de crecimiento postrado o semi postrado. El diámetro de la planta varía de 30 a 60 cm, los tubérculos son cilíndricos, gruesos y alargados de diferentes colores y con abundantes yemas en el ápice, frutos de color verde a verde oscuro de forma ovoide con un número variable de semillas (Canqui & Morales, 2009).

1.2.4 Composición química de la papa

Si bien la papa es un alimento muy bueno, hay muchas personas que afirman que la papa engorda y por eso la eliminan erróneamente de su consumo diario; cabe aclarar que la papa, si no es mezclada con otra harina, no engorda, ya que, por cada 100 gramos de papa, tenemos tan solo

unas 70 calorías. La composición química de la papa varía de acuerdo a las características genéticas, las variedades, la madurez, condiciones ambientales, tipos de suelos, fertilización y otros factores.

Tabla 1

Composición química del tubérculo de papa.

Componentes	Unidades	Promedio	Rango (%)
Energía	Kcal	76.00	75.0-79.50
Agua	%	79.11	76.15-80.98
Proteínas	%	2.05	0.69-4.63
Grasas	%	0.11	0.08-0.18
Cenizas	%	1.07	0.44-1.87
Carbohidratos	%	17.05	8.00-29.4
Fibra bruta	%	0.59	0.17-3.48
Calcio	mg	7.00	6.5-8.2
Hierro	mg	0.60	0.5-0.72
Acido ascórbico	mg	20.00	18.0-21.3

Nota. Tomado de (Chavez, 2008).

Las papas frescas altamente nutritivas contienen por cada 100 g unos 78 g de humedad y 18,5 g de almidón, son ricas en potasio (560 mg) y vitamina C (20 mg); además la ONU destaca que “la papa es un alimento de primera necesidad en la dieta de la población mundial, y el papel que ella puede cumplir para proporcionar seguridad alimentaria y erradicar la pobreza” (Chavez, 2008).

La papa es rica en vitamina C, la cual se encuentra localizada fundamentalmente debajo de la piel del tubérculo, pero una buena parte se pierde en el pelado, o en el caldo de cocción, por eso la mejor manera de cocinar las papas es sin pelar, para que conserven la mayor parte de sus nutrientes, así mismo la papa presenta un bajo contenido de grasa. También es libre de grasas y colesterol, las papas son una buena fuente de carotenoides en especial las papas con pulpas más amarillas, más que las papas de pulpa blanca. Entre las propiedades están; aumenta la agudeza mental, activa el sistema inmune, protege la piel de la luz ultra violeta, etc. (Callejas, 2016; Muñoz, 2014).

1.2.5 Variedades de la papa

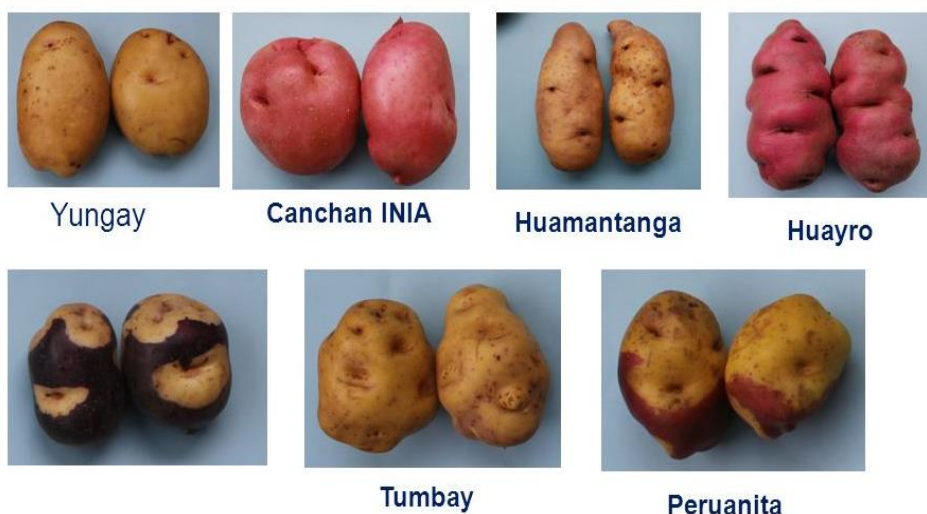
En el mundo existen 5000 variedades, en Perú se encuentran alrededor de 3000 que se encuentran distribuidas en la región andina de nuestro territorio, en 19 de los 24 departamentos del Perú, desde el nivel del mar hasta los 4,200 metros de altitud.

El INIEA (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria) realiza un exhaustivo trabajo de investigación en busca de nuevas líneas de este producto que satisfagan las exigencias del mercado y del consumidor. A través del Programa Nacional de Investigación en Papa viene evaluando y desarrollando diversas líneas de alta calidad de rendimiento, buena resistencia a las plagas o enfermedades, óptimas para el procesamiento y de buena calidad culinaria.

Un total de 61 variedades de papa nativa peruana han sido inscritas en el Registro Comercial de Cultivares del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, lo que garantiza la calidad de la semilla y permite que los agricultores obtengan una mayor rentabilidad por su cultivo, informó hoy INIA Instituto de Investigaciones Agropecuarias. La última vez que se hizo un conteo en el Perú habían más de 3 000 variedades, pero las más populares y/o las llegan a los mercados de la capital son las siguientes: Blanca, Tomasa, Rosada, Huairo, Canchay, Peruanita, Cocket, Ruquis, Mejorada, Perricholi, Amarilla, Peruanita, Yungay, Canchan, Huayro, Huamantanga, Liberteña Negra, Rosada y Serrana.

Figura 2

Principales variedades de papa en el Perú.



Nota. Tomado de (AGROSAMC, 2020)

1.2.6 Usos de la papa

La papa puede ser aprovechada de la siguiente manera:

- a. Como papa congelada natural, en comunidades alto andinas la transforman en chuño (papa congelada naturalmente) o en harina (api, en quechua), además de comerla de la manera más común: cocida, con queso como fiambre, en sopas, guisados y purés.
- b. Como papa fermentada, también hay un proceso denominado tocosh, por el cual se fermenta en agua 30 días. En la sierra central de Perú lo usan como comida especial para niños por sus propiedades antibióticas.
- c. Como papa seca, en la culinaria peruana, la papa seca y troceada es la base de la carapulcra, potaje típico. La papa a la huancaína y la ocopa arequipeña se sirven rebanadas gruesas de papa cocida bañadas con salsas de queso fresco serrano y ají amarillo, en el primer caso, y queso con huacatay (una hierba aromática) y cacahuates, en el otro.
- d. Como papa de uso industrial, algunos productos que se pueden obtener de la industrialización de la papa y los procesos que se deben llevar a cabo para obtenerlos, se presentan seguidamente:
 - *Hojuelas fritas de papa*: se pueden obtener rebanando la papa entera o bien moldeando el puré de papa, de forma que se obtengan todas las hojuelas de la misma forma.
 - *Hojuelas deshidratadas*: para puré instantáneo o sopas.
 - *Almidones*.
 - *Alimento animal*.
 - *Papas a la francesa congelada* (Congelado Rápido Individual).

1.2.7 Situación del mercado de la papa y derivados

La papa y el arroz dominan la dieta de los peruanos, con un consumo anual per cápita de 90 kg y 54 kg, respectivamente. En la cultura gastronómica del Perú, la papa es uno de los principales ingredientes utilizados en la preparación de diversos guisos en diferentes regiones, principalmente en las zonas costeras y montañosas, por lo que su consumo ha

crecido significativamente con el paso de los años. Las patatas se han convertido en un alimento básico en la cocina de restaurantes y pollerías. Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en diciembre de 2019, la actividad de restaurantes (servicio Alimentos y Bebidas) creció un 4,60% respecto al mismo mes de 2018 y continuó creciendo durante 33 meses consecutivos (MINAGRI, 2020, pág. 27). Las papas además de consumirse directamente y comercializarse como materia prima, se procesan obteniendo los siguientes tipos: Papa seca, fécula de papa, papas congeladas precocidas (listas para freír) y papas chips. Estas dos últimas son las más importantes en términos de producción. Los principales proveedores a nivel mundial son Países Bajos, Bélgica y Estados Unidos.

1.2.8 La papa seca

Este producto es la papa sometida a cocción y deshidratación, generalmente se presenta como papa seca amarilla o negra, según la variedad y tecnología utilizada para su elaboración. Este producto constituye una alternativa para el aprovechamiento de las papas de 3ra y 4ta calidad, una vez realizada la clasificación de las cosechas. Aproximadamente el 90% de la producción total es en base a la tecnología artesanal y el resto hace uso de la tecnología intermedia (Maracay, Caripe, & Maturin, 1990).

Las papas secas o papas deshidratadas son productos elaborados a partir de una variedad de patatas frescas que generalmente se cuecen al vapor (para cambiar la textura e inhiben el pardeamiento enzimático) y se deshidratan para reducir el contenido de humedad a un nivel que permita el almacenamiento de alimentos a largo plazo; Según su forma de rendimiento final, las patatas secas se pueden dividir en cuatro categorías: hojuelas, polvo, granuladas y chips (trozos) deshidratados, siendo esta última la más común en nuestro país; Las patatas secas son de color blanco amarillento según las variedades y la tecnología utilizada en su producción (Bravo, 2018).

CIP, (2012), indica que la papa seca debería tener un contenido del 10 % de humedad final, y en la partida arancelaria 07.12.90.90.00 de comercialización de papa seca se exige que el porcentaje de humedad debería ser menor al 12 %.

1.2.9 Valor agregado

Este concepto “se refiere a la capacidad de aumentar el valor comercial de un producto. Si lo aplicas en tu negocio, te posicionarás mejor en el mercado. Pero es importante que

conozcas las necesidades de las personas. Con ese aumento, sorprenderás a tu cliente y podrás determinar qué tan dispuesto está a pagar por tu producto o servicio” (Holmart , 2020).

1.2.10 La evaluación económica

El Valor Agregado Económico (EVA) es un indicador fundamental de desempeño que mide el verdadero beneficio económico generado por una empresa o negocio en un periodo determinado de operación; en otras palabras, este indicador cuantifica la creación de valor. Sin embargo, esta no es la única función del EVA, lo que hace necesario revisar la similitud entre este concepto y el Valor Actual Neto Económico (VANE) (Gestión, 2017).

1.2.11 La evaluación financiera

La “evaluación financiera nos brinda como información el valor agregado total o financiero que se genera en un proyecto o negocio, tanto por la parte comercial o valor agregado económico, como por el efecto de un menor nivel de costo del endeudamiento o valor agregado de la deuda. Los indicadores de valor más frecuentes utilizados en una evaluación financiera son el Valor Actual Neto Financiero (VANF) y la Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF)” (Gestión, 2017).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE TRABAJO DE TESIS

2.1 Tipo de la investigación

En el desarrollo del proyecto de tesis se realizará una investigación de tipo exploratorio y descriptivo porque se encargará de analizar e investigar aspectos concretos del mercado a incursionar, así como se describir lo más completo posible la propuesta de inversión. Es una herramienta popular de investigación de mercado que permite recopilar y describir la naturaleza del segmento demográfico.

2.2 Nivel de la investigación

El nivel de estudio del proyecto de tesis será un nivel predictivo, porque se estimará el comportamiento de la propuesta de inversión en el mercado elegido.

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

El estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum L.*) es viable en la provincia Andahuaylas ya que existen las condiciones de mercado, técnicas, económicas financieras, sociales y medioambientales para su desarrollo.

2.3.2 Hipótesis secundarias

- La disponibilidad de papa como materia prima garantizara la cobertura de un porcentaje del mercado disponible.
- La instalación de una planta de producción de papa seca en Andahuaylas a nivel prefactibilidad es viable técnica, organizacionalmente y ambientalmente, utilizando tecnologías adecuadas en la producción.
- La instalación de una planta de producción de papa seca en Andahuaylas a nivel prefactibilidad es viable económica y financieramente porque existen un crecimiento favorable de la economía peruana.

2.4 Diseño de la investigación

Se empleará un enfoque de Diseño de investigación cualitativo de forma secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no se puede eludir pasos. El diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo o explicativo.

2.5 Variables de la investigación

2.5.1 Variable dependiente o respuesta

Para el estudio del proyecto.

X_1 = Viabilidad del proyecto.

Indicadores:

X_{11} = Indicadores de viabilidad positivos.

2.5.2 Variable Independiente

Para el estudio de la viabilidad comercial:

X_1 = Viabilidad comercial.

Indicadores:

X_{11} = Disponibilidad de papa

X_{12} = Aceptabilidad del producto ($X_{11}>50\%$)

Para el estudio de la viabilidad técnica

X_2 = Viabilidad técnica

Indicadores:

X_{21} = Calculo de tamaño

X_{22} = Calculo de localización.

X_{23} = Eficiencia del proceso

Para el estudio de la viabilidad económica y financiera

X_3 =Viabilidad económica financiera

Indicadores:

X_{31} = VAN >1

X_{32} = TIR> Costo oportunidad

X_{33} = RBC>1

2.6 Metodología

2.6.1 Población

La población implicada en el desarrollo de la investigación corresponde a personas pertenecientes a los NSE A, B y C de los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto y Mariscal Cáceres de la Provincia de Huamanga, debido a su consumo y disposición de pago ante la calidad del producto. Constituyendo una población de 120 447 habitantes.

2.6.2 Muestra

La muestra que se empleara en el proyecto de tesis es de 315 habitantes.

2.6.3 Unidad de análisis

Pobladores de los 4 distritos del mercado potencial.

2.7 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.**

2.8 Técnicas de análisis e interpretación de resultados

Se emplearán tres etapas principales del diseño de investigación, siendo:

- a) **La recolección de datos**, esta técnica consistirá en recolectar datos secundarios para efectuar el estudio de la materia prima, así como la recolección de las tecnologías de producción e los costos de operación necesarios del proyecto; se efectuará una encuesta para recolectar datos del estudio de mercado, con esta información se garantizará la viabilidad comercial del proyecto.
- b) **La Medición de datos**, en ella se efectuará el procesamiento de la encuesta, además se medirá los cálculos ingenieriles de diseño de planta, así como también los cálculos de inversión, y evaluación económica y financiera del proyecto.
- c) **Análisis de datos del proyecto**, en ella con los resultados de la medición de datos se efectuará un análisis para la propuesta de toma de decisiones del proyecto.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Estudio de materia prima

3.1.1 Producción histórica de la papa

En tabla 2. Se representa la población histórica de producción de papas en la región de Apurímac, con una reseña histórica de 10 años, donde se refleja la mayor producción y un avance progresivo en el cultivo.

El incremento de cultivo de papas se da con mayor énfasis en los últimos 3 años, a razón de que se ha puesto en marcha el proyecto desarrollo de la capacidad tecnológica para la producción de papa en la región Apurímac, por la dirección regional agraria Apurímac.

Tabla 2

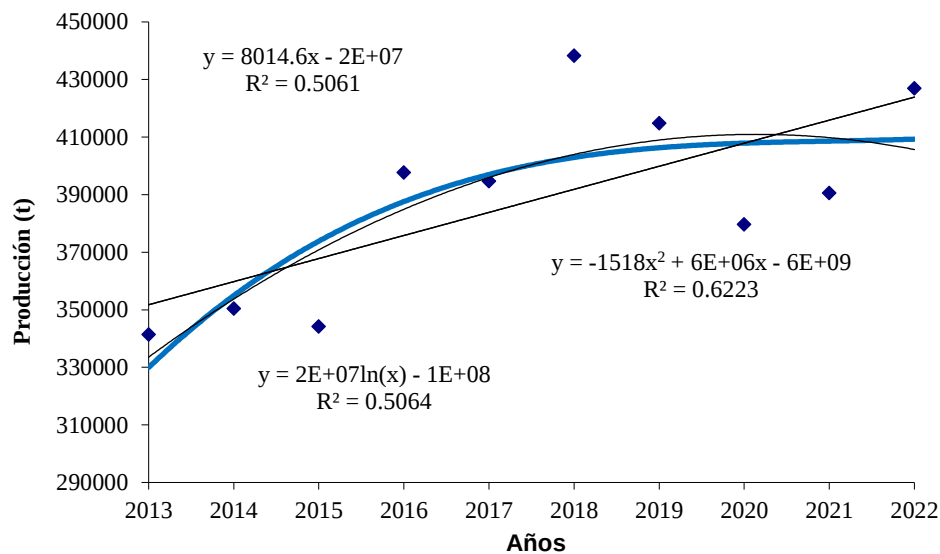
Producción histórica de papa en el departamento de Apurímac (t).

Años	Has cosechadas	Producción	Rendimiento (t/has)
2013	20261.1	341400.00	16.85
2014	20551.3	350400.00	17.05
2015	19615.4	344192.82	17.55
2016	22405.0	397642.33	17.75
2017	21021.6	394632.75	18.77
2018	25484.5	438219.55	17.20
2019	23552.0	414775.76	17.61
2020	20348.3	379609.03	18.66
2021	22361.0	390497.98	17.46
2022	22719.5	426918.11	18.79

Para poder proyectar la producción de papa se examinaron modelos matemáticos basados en el valor histórico de producción de papa y se halló que ninguno de ellos es adecuado para predecir la producción ya que presentaban errores que oscilaban entre coeficientes de regresión $r^2=0.5061$ para tendencia lineal y tendencia logarítmica $r^2=0.5064$ el polinomio la tendencia es $r^2=0.6222$, y el valor de error promedio alcanza 0.54 (54%), como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Producción histórica de papa del departamento de Apurímac.



De acuerdo a los reportes de la figura 3, los modelos matemáticos de la producción quedan descartados por sus altos valores de error que arrastrarían en la predicción de la producción futura, por consiguiente, es ineludible elegir otro método de pronóstico, siendo el más adecuado el método de tasa media, por su mayor confiabilidad para lograr una tendencia de pronóstico más precisa del rendimiento de la papa, garantizando así los resultados previstos para su uso en el proyecto.

3.1.2 Producción futura de la papa

Para determinar la producción futura de la papa, se evaluaron las ecuaciones matemáticas de la figura 3, concluyendo que el error de proyección es muy acentuado, es decir tiene valores inferiores a 0.95 del coeficiente de correlación, alcanzando en promedio el 54.49% de confiabilidad en promedio, 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 2.78% de las hectáreas de papa, determinándose la producción proyectada para los próximos 10 años de la papa en la región de Apurímac, tal como se puede apreciar en la tabla 3.

Tabla 3*Modelos matemáticos para la producción proyectada de papa en Abancay.*

Años	Lineal	Polinomial	Logarítmico	Media móvil
2023	-3786464.2	-74459022.0	52246736.7	417307.5
2024	-3778449.6	-74602368.0	52256620.6	428921.9
2025	-3770435.0	-74748750.0	52266499.6	440859.5
2026	-3762420.4	-74898168.0	52276373.7	453129.4
2027	-3754405.8	-75050622.0	52286242.9	465740.7
2028	-3746391.2	-75206112.0	52296107.3	478703.0
2029	-3738376.6	-75364638.0	52305966.8	492026.2
2030	-3730362.0	-75526200.0	52315821.4	505720.1
2031	-3722347.4	-75690798.0	52325671.2	519795.3
2032	-3714332.8	-75858432.0	52335516.2	534261.9
2033	-3706318.2	-76029102.0	52345356.3	549131.4

3.1.3 Disponibilidad de materia prima

El abastecimiento de papa proveniente de Andahuaylas destaca durante el segundo trimestre. En dicho periodo, la cosecha y producción de papa en la región de Apurímac tiene como origen de las siembras de octubre, noviembre y diciembre, cuyas áreas cultivadas aumentaron en 2,78% (MINAGRI, 2022), considerando esta tasa dentro de un rango normal.

Es importante mencionar que, en el departamento de Apurímac, la provincia de Andahuaylas es la de mayor producción de papa, alcanzando el 64.99% de toda la producción, seguido de la provincia de Apurímac con solo un 9.01%, el resto constituye las provincias de Antabamba, Aymaraes, Chincheros, Cotabamba y Grau, que alcanzan en conjunto un promedio del 26% de toda la producción de papa del departamento de Apurímac (MINAGRI, 2023).

En los mercados mayoristas de papa de Andahuaylas se comercializan las variedades de papa Amarilla, Peruanita, Huayro, Huamantanga, Yungay y Canchán; también se encuentran ciertas variedades exóticas de color, como la negra, morada y otros.

Para determinar los excedentes se considero un 85% para la comercialización, un 8% de perdidas poscosecha, un 3% para el autoconsumo y un 3.5% para semillas (MINAGRI, 2022), cuyos resultados se observan en la tabla 4.

Tabla 4

Excedentes de la producción de materia prima.

Años	Producción proyectada	Comercio	pérdidas pos cosecha	Auto-consumo	Semilla	Excedentes
2023	417307.5	354711.4	33384.6	12519.2	14605.8	2086.5
2024	428921.9	364583.6	34313.7	12867.7	15012.3	2144.6
2025	440859.5	374730.6	35268.8	13225.8	15430.1	2204.3
2026	453129.4	385160.0	36250.3	13593.9	15859.5	2265.6
2027	465740.7	395879.6	37259.3	13972.2	16300.9	2328.7
2028	478703.0	406897.6	38296.2	14361.1	16754.6	2393.5
2029	492026.2	418222.3	39362.1	14760.8	17220.9	2460.1
2030	505720.1	429862.1	40457.6	15171.6	17700.2	2528.6
2031	519795.3	441826.0	41583.6	15593.9	18192.8	2599.0
2032	534261.9	454122.6	42741.0	16027.9	18699.2	2671.3
2033	549131.4	466761.7	43930.5	16473.9	19219.6	2745.7

Nota. Tomado de las tablas 3.

Las principales zonas productoras de la región de Apurímac son las provincias de Andahuaylas (64.99%) y Abancay (9.01%), cuyas cosechas se dirigen principalmente a Lima e Ica en un 85% de la producción, existiendo un 8% de perdidas poscosecha, un 3% de autoconsumo y un 3.5% para semillas (MINAGRI, 2023).

De acuerdo a los resultados podemos indicar que se piensa utilizar el 10% de los excedentes de la producción de papa en el departamento de Apurímac, principalmente la provincia de mayor producción de papas que es Andahuaylas.

3.1.4 Análisis de comercialización

Por otro lado, la comercialización interna y sus canales del proceso completo de mercadeo comprende los siguientes eslabones:

- Productor, mercadea un escaso volumen de producción
- Acopiador, comerciante local
- Transportista, que frecuentemente actúa como rescatista.

- Mayorista.
- Distribuidor, que reparte el producto a través de sus canales de minoristas.
- Minorista.
- Consumidor

En general el mercado interno enfrenta altos costos, problemas de escala altas, mermas, carencia de infraestructura. El proceso de comercialización incorpora la creación de utilidad en tiempo, espacio, forma y también la distribución de la utilidad generada.

3.1.5 Análisis de precios

La demanda y la oferta del mercado inciden en la determinación de los precios; sin embargo, se debe considerar que la demanda de papa tiene un comportamiento más estable que la oferta, dado que se determina por variables como gustos y preferencias, así como por los ingresos; éstas cambian en horizontes de más largo tiempo. La papa fresca es un producto que registra una gran variabilidad de precios, lo cual no sólo se registra a través de unidades de tiempo sino, también, entre regiones productoras de papas.

Los precios de origen se determinan en nuevo sol por kilogramo de papa y varía el precio de acuerdo al año de producción con respecto a las variables de: condiciones climáticas, agrícolas, transporte, etc. y la demanda de la materia prima en el mercado depende de las siguientes variables: costos, gustos y preferencias, etc. (MINAGRI, 2023)

Tabla 5

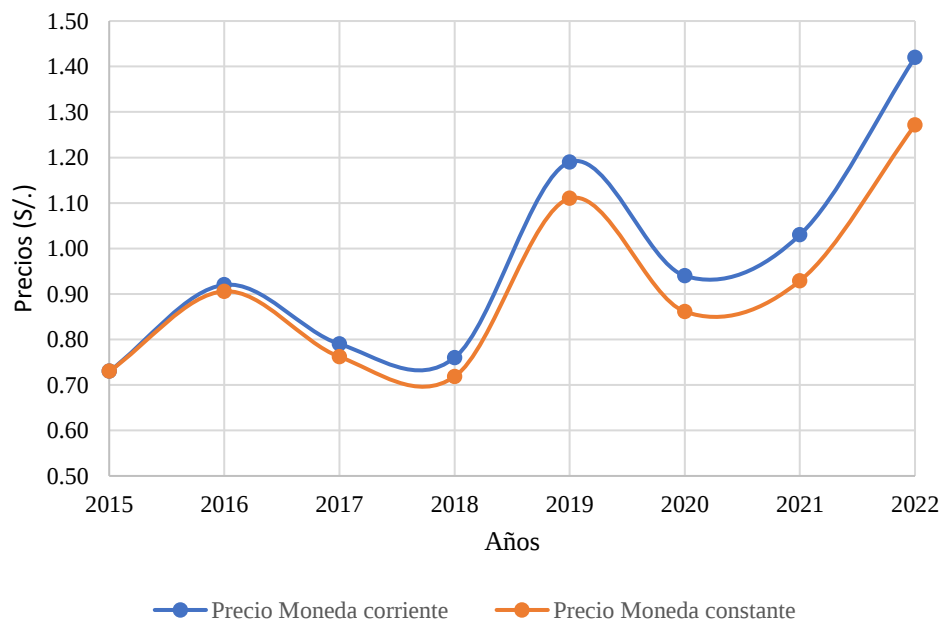
Precios históricos de la papa en Andahuaylas (S/.).

Años	IPC	Precio Moneda corriente	Precio Moneda constante
2015	108.5	0.73	0.73
2016	110.2	0.92	0.91
2017	112.5	0.79	0.76
2018	114.8	0.76	0.72
2019	116.3	1.19	1.11
2020	118.4	0.94	0.86
2021	120.3	1.03	0.93
2022	121.2	1.42	1.27

Las variaciones en moneda corriente y constante de la papa se observan en la figura 8.

Figura 4

Precios a moneda corriente y constante de la papa.



En la figura 4, se observa que el precio de la papa se ha mantenido con un crecimiento casi constante desde el 2015 al 2022 y se observa que el precio disminuye en el 2017 y 2018 debido a la gran oferta que se mantuvo en estos últimos años por la sobreproducción y falta de mercado, por lo que el agricultor se ve obligado a bajar el costo del producto hasta el 2019 donde nuevamente aumenta y disminuye otra vez en el año 2020 debido a la pandemia que afectó la actividad de (pollerías, restaurantes y comidas rápidas) y la caída del poder adquisitivo que originó notablemente la reducción de la demanda interna.

3.2 Estudio de mercado

Un mercado es el entorno en el que se realizan transacciones entre vendedores y compradores. Estos dos sujetos crean y mantienen estrechas relaciones comerciales por lo que, se realizan innumerables transacciones que tienden a unificar el precio de las mismas. Existen dos grandes fuerzas que mueven el mercado, estas son la oferta y la demanda. Cada una de las fuerzas es activada por los sujetos participantes (vendedores y compradores).

3.2.1 Delimitación y segmentación del área geográfica

La delimitación u orientación al mercado requiere un análisis de los mercados de productos a los que la empresa puede atender. Cada mercado de producto está definido por grupos demográficos, características del producto y tecnología. Para este proyecto de inversión se ha considerado los cinco distritos con más población urbana, de tal forma que se garantice la demanda del bien que incursionara en el mercado.

Es importante recalcar que la papa seca a ofrecerse será un producto de consumo masivo y se comercializará a través de los supermercados para el consumo diario de los habitantes. Como el mercado objetivo en este caso es el consumidor final y la segmentación de mercado se realizará tomando en cuenta aspectos socioeconómicos.

Para el proyecto de inversión se ha considerado la delimitación y la segmentación tal como se observa en la tabla 6.

Tabla 6

Delimitación y segmentación del mercado de papa seca.

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
TOTAL	187752	2816	20277	37740

Según el Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda (INEI, 2017), en la región de Ayacucho la población económicamente activa es de 103705 habitantes para el año 2022. La distribución de los ingresos económicos en la región de Ayacucho genera diferentes niveles de ingresos. Con fines de estudios es necesario estratificar de acuerdo al ingreso económico:

- a) **Estrato alto (A)**: Constituidos por profesionales de la administración pública, empleados bancarios, docentes universitarios, alcaldes, regidores, comerciantes mayoristas y jefes políticos.

- b) **Estrato medio** (B): Constituido por Docentes del magisterio, sector salud, transportistas, artesanos, empleados públicos, agricultores y medianos ganaderos.
- c) **Estrato bajo** (C): Constituido por pequeños agricultores, campesinos, obreros, comerciantes ambulantes y trabajadores de hogar entre otros.

De acuerdo a los niveles de ingresos por familia de los demandantes potenciales del presente proyecto son los que contribuyen los estratos altos, medios y bajos conforme se determinó mediante las encuestas realizadas, debido a que tienen un nivel de ingreso que les permite consumir.

3.2.2 Definición del producto y especificaciones

Según la NTP 011.802:2017, papa seca es el producto obtenido a partir de papa, la cual es deshidratada o secada industrialmente (alimento de procesamiento industrial). No deben ser usadas papas verdeadas o con defectos internos o externos.

La papa seca es un alimento que se produce a partir de papa. Este producto se elabora hacia varios siglos atrás, por las antiguas poblaciones indígenas que habitaron el Perú. Según se conoce, fueron los aimaras quienes descubrieron la técnica de su preparación, lo que fue bastante útil para tener alimentos en tiempos donde las cosechas no eran abundantes (INACAL, 2017).

a) Características específicas

Dentro de las características específicas de la papa seca tenemos las Características organolépticas, características físico químicas y las características microbiológicas, las cuales se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 7*Características organolépticas de la papa seca.*

Característica	Especificación	Referencia
Olor	Libre de olores desagradables	NTP 011.802:2017. Papa y sus Derivados. Papa Seca. Requisitos. 1ª Edición.
Sabor	Libre de sabores desagradables	
Color	Uniforme dependiendo de la variedad.	
Aspecto	Libre de materias extrañas al producto, libre de impurezas (materias extrañas: polvo, pelos, piedrecillas, vidrios, ramitas, tegumentos, semillas, insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y otras impurezas de origen animal)	Requisito del PNAEQW

Nota. Tomado de NTP 011.802:2017 (INACAL, 2017)**Tabla 8***Características físico químicas de la papa seca*

Característica	Especificación	Referencia
Humedad (%)	Menor a 14	NTP 011.802:2017. Papa y sus Derivados. Papa Seca. Requisitos.

Nota. Tomado de NTP 011.802:2017 (INACAL, 2017)**Tabla 9***Características microbiológicas de la papa seca.*

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5 x 10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-

Fuente: R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano". Criterio XIV.3 Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas.

b) Rotulado

El rotulado debe ajustarse a lo establecido en el artículo 80° y 117° del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007- 98-SA y la NTP 209.038:2019. ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado de alimentos preenvasados, 8va. Edición, debiendo contener en el envase de presentación unitaria la siguiente información mínima:

- Nombre del producto.
- Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
- Contenido neto.

- Nombre o razón social y dirección del fabricante.
- Nombre o razón social y dirección del envasador y/o distribuidor (*).
- Código de lote
- Fecha de vencimiento
- Condiciones de conservación
- Código de Registro Sanitario

(*) Requisito adicional en caso de fraccionamiento.

El rótulo debe estar consignado en el envase de presentación unitaria, en idioma castellano, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara, visible, legible e indeleble, el mismo que no debe desprenderse ni borrarse. La información del rotulado no debe inducir a engaño al consumidor. No se permite el uso de etiqueta autoadhesiva para ninguna información del rotulado, que pretenda reemplazar la información consignada en el rotulado original, en ningún caso, a excepción de lo dispuesto por la autoridad sanitaria competente, siempre que no se refiera a la composición original del producto y cuya disposición no reemplace ni oculte la información del rotulado original.

c) Presentación del producto

La papa seca se presentará en el mercado, en bolsas PP transparente con un contenido de 250 g con etiquetas impresas en alto relieve, donde se indique el nombre del producto, el porcentaje de humedad, el peso del producto, ingredientes, autorización sanitaria, razón social y dirección de la empresa.

Figura 5

Presentación de la papa seca de 0.25 kg.



3.2.3 Estudio de la demanda – análisis de la demanda

Como el producto es conocido, sin embargo, se comercializa a granel por lo cual genera ausencia de estadísticas oficiales acerca del consumo de papa seca embolsada se procedió a la determinación de la demanda por métodos indirectos, esto siguiendo la tendencia de la demanda de productos de similares características. El punto de partida fue la demanda del consumo de papa seca en las familias del mercado elegido. Hasta el momento, ninguna empresa local está dedicada a la elaboración de papa seca embolsada (pero cabe recalcar que, si existen empresas familiares – pequeñas y que su producción la destinan para ventas insignificantes), ante ello el producto denominado: "Papa seca Del Ande": advierte la inexistencia de datos históricos de la demanda, información que necesariamente ha de ser generada por el investigador. Para tal se ha hecho uso de información primaria mediante la aplicación de encuestas. El objetivo principal de las encuestas es conocer el grado de aceptación del producto y la demanda que éste generaría (demanda insatisfecha actual). Así mismo, la información a obtener permite tener conocimiento de diferentes preferencias del consumidor (lugares de preferencia y frecuencia de compra, presentación del producto, etc.), así como también, analizar el perfil psicográfico de los consumidores potenciales. Toda esta información permitirá cuantificar la demanda.

a. Identificación del mercado objetivo

El mercado objetivo para el presente proyecto son los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús de Nazareno, Mariscal Caceres y Carmen Alto de la Región Ayacucho, las cuales serán las principales zonas de destino de nuestro producto, debido a que estos distritos van creciendo económicamente año a año y que requieren de mayor variedad en cuanto a papa seca de uso gastronómico, como otras grandes ciudades. Por lo que existe una demanda insatisfecha, lo que significa que es un buen mercado para el producto.

b. Tamaño de muestra

La demanda actual del producto se ha determinar en base a encuestas, las que se aplican mediante entrevistas directas al público objetivo que conforman el área delimitada por el estudio del mercado.

Tabla 10*Segmentación de mercado para papa seca.*

Distritos	Población Urbana	NSE AB (1.5%)	NSE C (10.8%)	NSE D (20.1%)	Población segmentada
Ayacucho	99018	1485	10694	19903	32082
Carmen Alto	15148	227	1636	3045	4908
Jesús Nazareno	14316	215	1546	2878	4639
San Juan Bautista	37685	565	4070	7575	12210
Mariscal Caceres	21585	324	2331	4339	6994
TOTAL	187752	2816	20277	37740	60833

(*): El criterio de segmentación que se tomó en cuenta fue personas mayores de 18 años pertenecientes al nivel socioeconómico AB, C y D.

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.

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

n: Numero de Encuestas

Z: Valor de la distribución normal estandarizado, que para un grado de confianza del 90% nos da un valor de $Z = 1.645$

p: Es la proporción de la población que tiene la característica de interés que nos interesa medir. Asumimos que el 50% de la población tiene la característica de interés que mediremos.

q: $1 - p$

E: Es el máximo error permisible, lo que determina el proyectista. Para este caso tomaremos un valor de 5%.

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

$$n = \frac{1.645^2 * 0.72 * 0.28}{0.05^2}$$

$$n = 310$$

El número de encuestas a realizar, se distribuyen mediante una relación proporcional, en base al porcentaje que representa la población de un determinado distrito con respecto a la población total objetivo. A continuación, se presenta el número de encuestas por distrito objetivo:

Tabla 11*Distribución de encuestas por distritos.*

Distritos	Población total	Segmentación NSE			%	Encuestas
		AB	C	D		
Ayacucho	99018	8	54	101	52.7%	163
Carmen Alto	15148	2	3	16	8.1%	25
Jesús Nazareno	14316	1	8	15	7.6%	24
San Juan Bautista	37685	3	21	39	20.1%	62
Mariscal Cáceres	21585	2	12	22	11.5%	36
	187752	16	98	193	100.0%	310

c. Determinación de la demanda actual

La demanda actual del producto se ha de determinar en base a encuestas, las que se aplican mediante entrevistas directas al público objetivo, residente en los distritos que conforman el área delimitada por el estudio de mercado. Por lo tanto, cuantificar la demanda actual y las tendencias de consumo en el futuro de la "papa seca". Debido a que la papa seca sería consumido por la mayor parte de la población, se concluye que es un producto dirigido a los diferentes consumidores mayores de 18 años.

El siguiente paso en la estimación de la demanda, es obtener el tamaño de muestra óptimo. La papa seca por tratarse de un producto nuevo tiene pocos competidores, por lo que se advierte la inexistencia de datos históricos de la demanda de dicho producto y por lo tanto no existe demanda actual.

d. Análisis estadístico de la encuesta

A continuación, se procesan y analizan las interrogantes del formato de encuestas, el cual se muestra en el Anexo 1:

- **Aceptación del producto.**

Se midió la aceptación del producto mediante la siguiente pregunta:

Hay un proyecto de producción de papa seca, ¿Usted estaría dispuesto a adquirirlo para su empleo en la preparación de sus platos favoritos?

Tabla 12*Aceptación del producto.*

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
Consume	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	179	57.74	35	62.50	57	60.00	87	54.72
NO	131	42.26	21	37.50	38	40.00	72	45.28
Total	310	100.00	56	100.00	95	100.00	159	100.00

Hay un proyecto de producción de papa seca, ¿En qué presentación usted estaría dispuesto a adquirirlo?

Tabla 13*Lugares preferenciales para la compra del producto.*

Presentación	fi	%
250 g.	131	73.18
500 g.	48	26.82
1000 g.	0	0.00
Total	179	100.00

Hay un proyecto de producción de papa seca, ¿en que plaza usted estaría dispuesto a adquirirlo?

Tabla 14*Lugares preferenciales para la compra del producto.*

Establecimiento	fi	%
Mercados	78	43.58
Ferias	18	10.06
Minimarket	43	24.02
Tiendas comerciales	40	22.35
Total	179	100.00

Hay un proyecto de producción de papa seca, ¿Cuál es su consumo per cápita mensual en presentación de 250 g?

Tabla 15*Consumo per cápita al mes presentación 250 g.*

Intervalos		fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1	2	38	0.290	1.50	0.435	-1.8473	3.41	129.680
3	4	65	0.496	3.50	1.737	0.1527	0.02	1.515
5	6	28	0.214	5.50	1.176	2.1527	4.63	129.752
Total		131	1.000		3.347			260.947

Hay un proyecto de producción de papa seca, ¿Cuál es su consumo per cápita mensual en presentación de 500 g?

Tabla 16*Consumo per cápita al mes presentación 250 g.*

Unidades		fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1	2	42	0.88	1.50	1.313	-0.2500	0.06	2.63
3	4	6	0.13	3.50	0.438	1.7500	3.06	18.38
5	6	0	0.00	5.50	0.000	3.7500	14.06	0.00
Total		48	1.00		1.750			21.00

e. Proyección futura de la demanda

Para determinar la demanda futura es necesario estimar la cantidad de consumidores a lo largo del horizonte del planeamiento del proyecto, para este empleamos la tendencia geométrica porque la relación es óptima en la sucesión geométrica proyectada de la relación estadística, expresada por la siguiente 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, en la proyección de la demanda, se consideró la población actual y se proyectó con su tasa de crecimiento promedio de 2.10%, (INEI, 2017) se consideró el consumo per cápita, así como el porcentaje de aceptación del producto.

Tasa de crecimiento promedio anual:	2.10 %
Consumo per cápita 250 g, mensual:	3.347 unidades de 250 g-persona-mes
Porcentaje de aceptabilidad:	57.74% (Tabla 12)

La demanda potencial (D_p) y la demanda efectiva (D_e) se determina con a siguiente formulas:

$$D_p = P_o \cdot Cp_a \dots \dots (3.1)$$

$$D_e = P_o \cdot Cp_a \cdot P_a \dots \dots (3.2)$$

Donde:

P_o : Población segmentada

Cp_a : Consumo per cápita anual

P_a : Porcentaje de aceptabilidad

Tabla 17

Proyección de la Demanda de papa seca – anual.

Año	Población (familias)	Demanda potencial	Demanda efectiva	Demanda (t)
2023	21682	7541611	217730	217.7
2024	22138	7699985	222309	222.3
2025	22603	7861684	226979	227.0
2026	23077	8026780	231739	231.7
2027	23562	8195342	236609	236.6
2028	24057	8367444	241580	241.6
2029	24562	8543161	246651	246.7
2030	25078	8722567	251833	251.8
2031	25604	8905741	257115	257.1
2032	26142	9092761	262518	262.5
2033	26691	9283709	268031	268.0

3.2.4 Estudio de la oferta

Es necesario indicar que, a la fecha, no se dispone de informaciones estadísticas, veraces; de oferta y consumo de papa seca dentro de la cobertura geográfica del mercado, debido a que solo se comercializa papa seca a granel generalmente producidas por productores

de papa; sin embargo, existe una asociación de productores agrarios COOPAGROS en Andahuaylas que en los últimos años ha incursionado en la producción de papa seca. El análisis de la oferta realizamos con estadísticas obtenidas a través de entrevistas con los mismos agricultores. La oferta aproximada de sus productos, los cuales tienen como destino el mercado de Huamanga básicamente, se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18

Oferta anual de papa seca en diferentes centros de venta.

Empresas	Dirección	Ventas (unid)	Ventas (t)
Full market	Jr. Asamblea 152	20000	5.00
Alimentos DELAY	Jr. Bellido 722	54000	13.50
Sumaq Market	Jr. Asamblea 187	60000	15.00
Consorcio Valqui SRL	Calle Nazarenas 167	100000	25.00
Multiservicios Corali y Hnos	Av. Arenales 584	50000	12.5
Super maxis	Jr. 28 de julio 236	13000	6.50
Otros		30000	15.00
Total		327000	92.50

Nota. Tomado de la entrevista realizada a los comerciantes formales.

Actualmente en el mercado Ayacuchano, se comercializa la papa seca a granel, en bolsas de 500 g y en envases de 500 g de la Cooperativa de productores agrarios COOPAGROS, y alcanza una tasa de crecimiento de la oferta de 1.68%, en los últimos 5 años.

Figura 6

Papa seca en presentación en el mercado Ayacuchano.



La proyección de la oferta de papa seca se puede observar en la tabla 19.

Tabla 19*Oferta proyectada anual de papa seca en Ayacucho.*

Año	Oferta (t)
2023	94.1
2024	95.6
2025	97.2
2026	98.9
2027	100.5
2028	102.2
2029	103.9
2030	105.7
2031	107.5
2032	109.3
2033	111.1

3.2.5 Demanda insatisfecha

Para determinar la demanda insatisfecha se tiene que hacer un Balance de Oferta y Demanda. La finalidad del balance de oferta y demanda es determinar la demanda no cubierta del producto, estos datos se calculan con la oferta y demanda proyectada.

Tabla 20*Demanda insatisfecha de la papa seca (t).*

Año	Oferta (t)	Demanda (t)	Demanda Insatisfecha (t)
2023	94.1	217.7	123.7
2024	95.6	222.3	126.7
2025	97.2	227.0	129.7
2026	98.9	231.7	132.9
2027	100.5	236.6	136.1
2028	102.2	241.6	139.4
2029	103.9	246.7	142.7
2030	105.7	251.8	146.1
2031	107.5	257.1	149.7
2032	109.3	262.5	153.2
2033	111.1	268.0	156.9

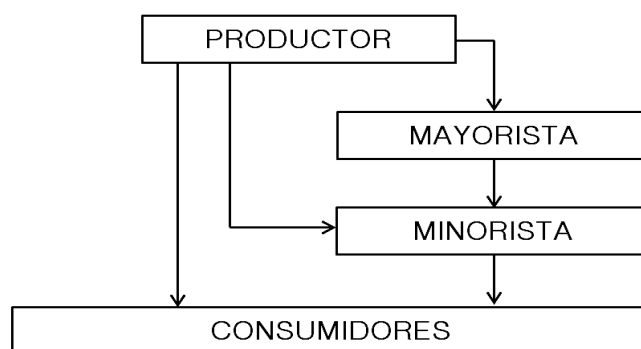
De acuerdo a lo observado en la tabla 20, podemos observar que la demanda insatisfecha en creciente año a año, sin embargo, se propone tomar el 50% de la demanda insatisfecha del décimo año que equivale a 78.46 t para reducir el riesgo de fracaso del proyecto.

3.2.6 Comercialización

La comercialización de un producto industrial es el mutuo servicio entre la unidad productora de un bien y la entidad que consume, a fin de asegurar una buena venta y una buena compra. La comercialización de nuestro producto, papa seca embolsada; en los distritos escogidos como área geográfica del estudio de mercado se realizará exponiendo directamente al público consumidor, como también por medio de los comerciantes mayoristas, quienes a su vez ofrecen a los comerciantes minoristas. Estos canales de comercialización tendrán un comportamiento flexible de acuerdo al comportamiento del mercado, estos canales se representan en la siguiente figura 7.

Figura 7

Canales de Comercialización de la papa seca embolsada.



3.2.7 Política de venta

La política de venta que adoptará el proyecto "papa seca embolsada", es dar al cliente un producto de buena calidad, con materia prima de la zona de Andahuaylas (básicamente el de la comunidad de San Sebastián), con el fin de que los consumidores estén satisfechos con el producto que se le ofrece a un buen precio. Permitiendo así que el proyecto pueda captar la mayor parte del mercado, pudiendo pagar precios adecuados, y el proyecto mayores utilidades a largo plazo. Para llegar el nivel exitoso de ventas que se ha estimado para los diez años de vida del proyecto se empleará una estrategia que engloba la diferenciación de los competidores, en diferentes aspectos como:

a) Producto

Para asegurar la elegancia de nuestra buena papa seca y distinguir su sabor y aroma extraordinario, procederemos a una cuidadosa elección de la papa de tercera, así como se

estandarizará el proceso de producción; vigilando a detalle cada paso para hacer de nuestra papa seca un perfecto ingrediente en la gastronomía de los hogares.

La presentación de la papa seca será en bolsas PP de alta relieve transparentes que permite conservar a la papa seca a temperatura ambiente, así como tener una mejor visualización de la claridad del producto y que está orientado a todos los sectores de la población.

b) Marca

Se adoptará una marca que identifique al beneficiario, con las características esenciales que tiene el producto para el consumidor.

3.2.8 Publicidad y promoción

El lanzamiento con éxito de la "papa seca embolsada" requiere de una eficaz campaña de publicidad que permita dar a conocer las características y ventajas del producto, logrando vender una determinada cantidad del mismo en fechas inmediatamente posteriores. Así, mediante una adecuada política publicitaria, la empresa buscará que el "papa seca embolsada", lleguen al conocimiento de los consumidores potenciales, e influya en su decisión de compra, la cual no se limita, dar a conocer y crear imágenes del producto, sino que incluso se logre modificar el espacio de las necesidades del consumidor, a fin de lograr un acuerdo entre producto - consumidor, provocando un comportamiento de compra favorable.

Dentro de los mecanismos de promoción del producto se empleará la "publicidad", a fin de dar a conocer el nuevo producto, sugiriendo su uso, resaltando sus atributos, puntos de venta, informar al mercado sobre precios, entre otros; empleando diferentes medios de comunicación en función a los costos de publicidad. Por ende, la promoción se hará difundiendo el producto mediante los medios de comunicación, ya que es un sistema de mayor cobertura hacia los consumidores como: radio, televisión, periódicos, carteles, volantes, afiches, participar en exhibiciones y eventos.

Nuestras formas de motivar más ventas serán a través de ofertas especiales, exhibiciones del producto en grandes eventos como ferias regionales y locales, canjes, reducción de precios, degustaciones, entre otros.

3.2.9 Análisis de precios

El precio actual del producto a elaborar estará condicionado por los costos y gastos de fabricación que se detallaran en los capítulos siguientes; y por los precios de los productos ya existentes en el mercado.

Los precios del producto, se fijarán en moneda constante de acuerdo a los costos de producción unitario, de igual manera para la determinación del precio se toma como referencia los precios de los productos similares a éste nuevo producto, se estaría hablando de "Papa seca embolsada de 500 g" que existen actualmente en el mercado, el precio promedio del producto similar es de S/.3.00 por presentación de 250 g y de S/.5.80 por presentación de 500 mL.

3.3 Tamaño

El tamaño del proyecto suele aludir a su capacidad de producción, necesaria para atender la demanda existente durante el periodo de tiempo de funcionamiento. El tamaño óptimo está limitado por las relaciones que pudiese existir entre el tamaño y la disponibilidad de la materia prima, mercado, financiamiento y la tecnología requerida para el proyecto. Para determinar la capacidad instalada de la planta, nos referimos a la capacidad de producción del proyecto durante la vida del proyecto, está ligado a muchos factores económicos, financieros, políticas de la empresa y factores técnicos que condicionan el tamaño de la planta y su producción.

3.3.1 Factores determinantes del tamaño

Los factores que condicionan el tamaño de la unidad productiva son los siguientes:

a. Tamaño - materia prima

La relación tamaño - materia prima, se refiere a la cantidad de materia prima disponible para la producción en planta, durante el horizonte del proyecto. La materia prima utilizada en el proyecto es la papa Tumbay, este tubérculo, se caracteriza por tener una producción permanente durante todo el año, por lo cual la producción del "papa seca embolsada" solo se dará en los meses en los que se cosecha, la disponibilidad de la papa como materia prima para el año 2024, en la provincia del Andahuaylas, el cual es de 2144 t.

Nuestra demanda insatisfecha es de 126.78 t para el mismo año (2024), nuestro producto papa seca embolsada tiene un rendimiento de 70% en promedio.

Tabla 21*Necesidad de materia prima.*

Años	Disponibilidad	MP a usar	Producción
2024	2144.6	39.23	27.46
2025	2204.3	47.08	32.95
2026	2265.6	54.92	38.45
2027	2328.7	62.77	43.94
2028	2393.5	78.46	54.92
2029	2460.1	78.46	54.92
2030	2528.6	78.46	54.92
2031	2599.0	78.46	54.92
2032	2671.3	78.46	54.92
2033	2745.7	78.46	54.92

De acuerdo a la tabla 26, podemos indicar que el tamaño materia prima no es un factor limitante del proyecto debido a que se cuenta con materia prima suficiente. El proyecto se ejecutará a partir del año 2024, en este sentido se tendría asegurado la disponibilidad de la materia prima, el factor Limitante para lanzar el proyecto.

b. Tamaño mercado

El tamaño del mercado está definido por la demanda insatisfecha que existe en el mercado, a esto viene el volumen de producción que va cubrir el mercado. En el caso del proyecto la demanda insatisfecha puede ser cubierta a la máxima capacidad de la planta, debido a que pueden dificultar su consumo por ser un producto nuevo en el mercado, fluctuaciones en el precio de la materia prima, introducción de productos semejantes al mercado siendo este aspecto más importante.

Tabla 22*Proyección de la demanda insatisfecha y requerimiento de materia prima.*

Año	Demanda insatisfecha (t)	MP 100% Dx insatisfecha (t)	MP 35% Dx insatisfecha (t)
2024	126.7	180.96	90.48
2025	129.7	185.34	92.67
2026	132.9	189.81	94.90
2027	136.1	194.39	97.20
2028	139.4	199.08	99.54
2029	142.7	203.87	101.94
2030	146.1	208.78	104.39
2031	149.7	213.79	106.89
2032	153.2	218.93	109.46
2033	156.9	224.18	112.09

Según el estudio de mercado, existe una demanda insatisfecha de papa seca durante el horizonte de planeamiento del proyecto, que fluctúa de 126.7 t a 156.9 t; y existe suficiente materia prima disponible para producción de la papa seca para satisfacer las necesidades de los consumidores, sin embargo, el mercado es limitante. Haciendo una comparación entre la demanda insatisfecha del producto y su requerimiento de la materia prima, la materia prima disponible es mayor, es decir, existe materia prima en exceso, por lo tanto, el mercado es limitante. En consecuencia, el análisis expresa que el mercado limita la determinación del tamaño de la planta.

c. Tamaño tecnología

En base a las características técnicas del proceso productivo, la tecnología empleada para producir "papa seca embolsada" es de nivel intermedio, razón justificada a que la mayoría de las operaciones como: selección, lavado, pelado, sulfitado, secado y envasado, se realizan mecánicamente por lo que no se requiere de maquinaria sofisticada.

La capacidad de los equipos a adquirir está en función del tamaño de planta, por lo que este factor no representa una limitante, ya que actualmente en el mercado nacional ha crecido la industria de fabricación de equipos, sin envidiar a aquellos que se importan. Actualmente para obtener papa seca se cuenta con una tecnología conocida, por lo que en nuestro país se ha desarrollado una tecnología apropiada, modificable con el transcurso del tiempo, que demanda el uso de maquinarias y equipos disponibles en el mercado nacional que cumplen con las características y especificaciones requeridas para el proceso productivo.

El equipo principal para el proceso de obtener papa seca es la marmita y el secador. Además, estos equipos son construidos en el país por diversas empresas como: Capsucor, Vulcano, AGINSA, entre otros, de acuerdo al requerimiento de los clientes. Por lo que se concluye que la tecnología no es un factor limitante.

d. Tamaño financiamiento

La relación tamaño- financiamiento analiza las disponibilidades financieras de la empresa o de los empresarios y de las fuentes financieras capaces de satisfacer las inversiones requeridas. El capital requerido se podrá obtener de entidades financieras que brinden las mejores condiciones con respecto a cantidad, tiempo, interés de préstamo, teniendo en cuenta de que el proyecto se orienta a la constitución de una pequeña empresa.

En tal sentido; la consolidación de este proyecto, requiere de recursos financieros, que se destinan para cubrir un determinado porcentaje de la inversión fija, inversión en intangibles y para el capital de trabajo.

En nuestro país, ya existe una oferta estructurada de financiamiento para las PYMES; en estos últimos años se han creado entidades financieras especializadas para estas empresas. Actualmente, la oferta de financiamiento es efectuada por una gama de entidades que canalizan recursos 1externos e internos, bajo diversas modalidades, entre ellas: CAF, BID, UNIÓN EUROPEA, AID, COFIDE, FONCODES, FONDEMI, PACT, ONG's, EDPYMES, Cajas Rurales de Ahorro y Crédito, Cajas Municipales de Ahorro y Crédito, FONDEAGRO, Financieras y los Bancos. Para crear un panorama que permita evaluar las ventajas y desventajas de las diferentes entidades financieras existentes en el país es necesario conocer los requisitos de préstamo de aquellos programas o líneas de crédito que se ajustan a las características del proyecto. Entre las cuales tenemos:

En base a la información brindada, se concluye que el financiamiento no constituye un factor limitante en la elección del tamaño de planta, ya que existen diferentes entidades por medio de las cuales se canalice la inversión necesaria.

e. Resultados de las alternativas de tamaño

Los resultados de la alterativa de tamaño se observan en la tabla 23.

Tabla 23

Resultados de las alternativas de tamaño.

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

La planta para el procesamiento de papa seca, producirá con normalidad la cantidad requerida para el primer año. El primer año de operación se producirá el 50% de su capacidad máxima de la planta lo cual es 39.23 t por año de papa seca en los meses de cosecha de la papa, producción que se incrementará paulatinamente a razón de 10 % en los años siguientes hasta alcanzar el 100% de su capacidad instalada en el quinto año de funcionamiento representando una producción de 78.46 t/año.

3.4 Localización

Consiste en identificar adecuadamente el lugar en la cual se instalará la planta procesadora, tomando en cuenta los factores locacionales cuantitativo y cualitativos y orientarse hacia la obtención de la tasa de ganancia máxima o de minimizar el costo unitario del producto a ofrecerse en el mercado.

3.4.1 Macro localización

Con el propósito de identificar el lugar exacto para el funcionamiento de la planta, se proponen dos alternativas de macro localización: Andahuaylas y Abancay se analizan sus respectivos factores ocasionales.

a. Provincia de Andahuaylas

Andahuaylas (en quechua: Antawaylla) es una ciudad peruana capital del distrito y de la provincia homónimos en el departamento de Apurímac. Tiene una población de 42,268 habitantes (2017).

Se encuentra a una altitud de 2846 m.s.n.m. en el valle del río Chumbao. Su área metropolitana se extiende por los distritos de San Jerónimo y Talavera. El territorio fue ocupado por las chancas y los incas hasta la ocupación española. La ciudad fue fundada el 7 de noviembre de 1533 como "San Pedro de Andahuaylas La Grande de La Corona". Tiene una superficie territorial de 370.03 km², que viene a ser el 9.28% del territorio provincial (3,987). Su ámbito territorial está comprendido entre las altitudes de 2920 a 4500 m.s.n.m.; y la capital del distrito tiene una altitud promedio de 2926 m.s.n.m.

b. Provincia de Abancay

La provincia de Abancay es una de las siete que conforman el departamento de Apurímac, ubicado en el sur del Perú. Limita con la provincia de Andahuaylas por el norte y el oeste, con el departamento del Cusco y la provincia de Cotabambas por el este, y con la provincia de Grau y la provincia de Aymaraes por el sur.

La provincia tiene una extensión de 3447,13 km² y se divide en 10 distritos. La segunda provincia más poblada del departamento es Abancay con 110 mil 520 habitantes de los cuales 54 mil 091 son hombres y 56 mil 429 son mujeres

3.4.2 Análisis de factores cuantitativos

a. Materia prima

La planta deberá estar ubicada dentro de un área equidistante de los centros de mayor producción, para garantizar el abastecimiento permanente a todas las unidades que comprende el proceso productivo.

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

Andahuaylas: cuenta con la materia prima, como papa con la mayor producción alcanzando 14337 Ha con una producción de 277444 t y un rendimiento 17.59 t/Ha, siendo su costo de S/ 1,10/Kg. Según información estadística proporcionada por MINAG y la oficina de información agraria, la alternativa 1 (Andahuaylas) es considerada como un productor principal de papa en la región de Abancay, lo que garantiza el abastecimiento de materia prima para el proyecto.

Abancay: su producción de papa alcanzo las 1417 has, alcanzando una producción de 38480 t de papa, siendo su costo de S/ 1,21/Kg. De acuerdo a sus reportes es la segunda provincia más productora de papa del departamento de Abancay.

b. Mercado

La concentración de demandantes es uno de los factores de mucha importancia para la ubicación de la planta; considerando por orden de importancia la localidad de Andahuaylas es el que tiene mayor accesibilidad con el mercado objetivo, seguido de Abancay.

Tabla 24

Población potencial de localización.

Provincia	Población
Andahuaylas	42,268
Abancay	110,520

Por estas razones se llega a la conclusión de que la localidad de Abancay es el lugar más adecuado para la ubicación y distribución de la Planta.

c. *Transporte*

En este rubro, se evalúa las mejores alternativas de transporte de la materia prima, insumos, combustible y producto terminado de los lugares de abastecimiento a la planta y de esta a los centros para su respectiva comercialización. Otro aspecto de gran importancia es la mayor disponibilidad de servicios de transporte de carga. En tabla 25 se presenta las diferencias de los fletes de transporte de materia prima.

Tabla 25

Fletes por transporte por kilogramo.

Ruta	Distancia (Km)	Flete (S/ por Kg)
Ayacucho – Andahuaylas	233.9	0.20
Ayacucho – Abancay	377.7	0.25

Nota. Tomado del Ministerio de Transportes y comunicaciones (2023).

Como la materia prima se utiliza en mayor cantidad en el proceso productivo; se determinó que la planta se podría instalar en cualquiera de las dos alternativas, por la cercanía de transporte de la materia prima; sin embargo, es necesario considerar que la mejor alternativa será aquella que economice los gastos por fletes y que garantice que la tuna llegue en buenas condiciones a la planta.

d. *Costo y disponibilidad de terreno*

El lugar óptimo para la localización de la planta debe ser, preferentemente, en zonas industriales predeterminadas por los diferentes proyectos de expansión urbana. El terreno adecuado debe contar con instalaciones de energía eléctrica y servicios de agua, desagüe, así como también, con costos de terreno; razonables, costos de infraestructura cómodos y con acceso a vías de transporte. En la tabla 26, se aprecian áreas disponibles para las alternativas; así como también, los respectivos rangos de precios por metro cuadrado.

Tabla 26

Costo por metro cuadrado de los terrenos.

Localidad	Área Requerida	Costo (S)/ m²	Costo Total
Andahuaylas	500	480	240000.0
Abancay	500	500	250000.0

Nota. Tomado del Registro catastral de la MPA.

e. Disponibilidad de agua y desagüe

El agua es un factor importante para el buen desarrollo de todo proceso productivo, garantiza la limpieza e higiene. El agua de Andahuaylas es de menor costo, pero tiene la ventaja de ser agua potable, proveniente del río Chumbao, con abastecimiento constante durante todo el año. Para el caso de Abancay se abastece de agua del río Pacha chaca del cual trata el agua potable.

Tabla 27

Costo de agua potable para uso industrial.

Localidad	Tarifa de Agua	Disponibilidad	
	(S/ por m ³)	Agua	Desagüe
Andahuaylas	0.95	Buena	Regular
Abancay	1.10	Buena	Buena

Como se observa en la tabla 27 la localidad de Andahuaylas ofrece mejores condiciones en el agua (en mayor magnitud) con respecto al desagüe.

f. Disponibilidad de energía eléctrica

Andahuaylas recibe energía directa del Mantaro con una capacidad de consumo de 138 KV, por lo que existe suficiente energía disponible para una eventual instalación de una planta de elaboración de papa seca. El sistema de energía eléctrica de la localidad de Abancay está interconectado a la central del Mantaro con una potencia instalada de 140 KV

Tabla 28

Tarifa de energía eléctrica (S/.kg)

Localidad	Tarifa (S/ KW-h)
Andahuaylas	1.582
Abancay	1.592

Las dos alternativas propuestas garantizan la disponibilidad de energía eléctrica, en cuanto a las tarifas la alternativa de Andahuaylas es la más favorable.

3.4.3 Análisis de factores cualitativos

Los factores cualitativos intervienen indirectamente en el proceso productivo, que pueden inducir favorable o desfavorablemente en el proyecto, dentro de estos factores tenemos los siguientes:

a. Factores ambientales

Las condiciones climatológicas en las diferentes alternativas de localización como la humedad relativa del ambiente, temperatura, precipitación fluvial, entre otros; son de importancia porque van a iniciar principalmente en algunos aspectos como: la construcción de la planta, los costos de calefacción, almacenamiento de insumas y otros. La planta de procesamiento debe situarse en un lugar alejado de la contaminación en general, esto en concordancia con el Decreto Supremo 007-98-SA del Ministerio de Salud. En las dos alternativas tienen un clima templado seco que favorecen la conservación de la materia prima.

La localidad de Andahuaylas presenta condiciones climáticas de invierno entre abril y agosto con temperaturas promedio de 10-18°C, y en épocas de veranos el calor alcanza temperaturas de 15-25°C con una alta sensación de calor.

La ciudad de Abancay presenta condiciones climáticas de invierno entre abril y agosto con temperaturas promedio de 15-20°C, y en épocas de veranos el calor alcanza temperaturas de 15-17°C con una alta sensación de calor.

b. Medios de comunicación

Los medios de comunicación en Andahuaylas y Abancay se encuentran desarrollados, contándose con teléfono, internet, etc. Los cuales permitirán estar comunicados con cualquier parte del mundo y del país. Las dos alternativas cuentan con vías de acceso en buen estado. La Provincia de Andahuaylas y Abancay cuentan con una red vial asfaltada, que interconecta a la capital del Departamento de Ayacucho, permitiendo transportar, tanto la materia prima como el producto terminado en las mejores condiciones.

c. Política de descentralización

El concepto de empresa industrial descentralizada se establece del artículo 64 de la Ley General de Industria N°23407, expresándose que la empresa industrial y descentralizada es aquella que tiene su sede principal y más del 60 % del valor de producción, de sus

activos fijos, de sus trabajadores y monto de planilla fuera del departamento de Lima y de la provincia Constitucional del Callao.

La política de gobierno se orienta a brindar atención y elevar los niveles de vida o incrementar el producto bruto interno. Los planes regionales a corto plazo optimizan los esfuerzos para desarrollar estos departamentos. El Gobierno regional de Abancay a través del Ministerio de Agricultura viene ejecutando proyecto de apoyo a la producción de papa, lo cual favorece la producción de papa en dichas localidades.

3.4.4 Análisis por calificación ponderada

Para la valoración y calificación se utilizará la matriz 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 29 de coeficientes de ponderación.

Tabla 29

Matriz de análisis de ponderaciones.

Factores	A	B	C	D	E	F	G	H	Factor	%
A - Materia prima	X	1	1	1	1	1	1	1	7	0.21
B - Mercados	0	X	0	1	1	1	1	1	5	0.15
C - Transporte	0	1	X	1	1	1	1	1	6	0.18
D - Insumos	0	0	0	X	0	1	0	1	2	0.06
E - Energía eléctrica	0	0	1	1	X	0	1	1	4	0.12
F - Mano de obra	0	0	0	1	0	X	1	1	3	0.09
G - Terreno	0	0	0	0	1	1	X	1	3	0.09
H - Servicios públicos	0	0	0	0	1	1	1	X	3	0.09
									33	1.00

Tabla 30

Escala de Calificación.

Escala	Puntaje
0	Muy malo
2	Malo
4	Regular
6	Bueno
8	Muy Bueno

Tabla 31*Análisis Ranking de alternativas de localización.*

Factor	Ponderación	Andahuaylas		Abancay	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A - Materia prima	0.21	6.0	1.26	4.0	0.84
B - Mercados	0.15	6.0	0.9	6.0	0.9
C - Transporte	0.18	4.0	0.72	4.0	0.72
D - Insumos	0.06	6.0	0.36	6.0	0.36
E - Energía eléctrica	0.12	6.0	0.72	6.0	0.72
F - Mano de obra	0.09	4.0	0.36	4.0	0.36
G - Terreno	0.09	4.0	0.36	4.0	0.36
H - Servicios públicos	0.09	2.0	0.18	2.0	0.18
TOTAL			4.86		4.44

En el Tabla 31 se llega a la conclusión de que el mejor lugar para instalar la planta es la Provincia de Andahuaylas por haber tenido un puntaje equivalente a 4.86 puntos que es mayor que el otro lugar, además de ser una zona con una alta producción de papa (Cerca de la materia prima), con lo que queda demostrado que es el lugar que se seleccionó para instalar la planta

3.4.5 Propuesta de macro localización

Después de realizar la evaluación cualitativa de los factores locacionales se llega a la conclusión de que la provincia de Provincia de Andahuaylas brinda las mejores condiciones para la instalación y funcionamiento de la planta.

3.4.6 Micro localización

La micro localización consiste en la selección y delimitación precisa del área en la que se instalará y operará el proyecto. Para lo cual se eligen 2 alternativas tomadas en base a la disponibilidad de terreno en dichos sectores. En la provincia de Andahuaylas existe un lugar específico para instalar la planta, pero se determinará si es en el mismo pueblo (Barrio de vista Alegre) o en el campo perteneciente a la localidad de San Jerónimo, cerca de los cultivos. Para realizar la micro localización de la planta se tiene las siguientes consideraciones: Fácil acceso de las vías de comunicación, para el transporte de materia prima, insumos y el producto terminado. El terreno se ubica en un lugar estratégico, por lo que garantiza un ambiente adecuado. Extensión de terreno suficiente y que cuenta con

servicios de agua, desagüe y fluido eléctrico, con el caudal y potencia necesaria para el normal funcionamiento de la planta.

3.4.7 Análisis de los factores microlocacionales

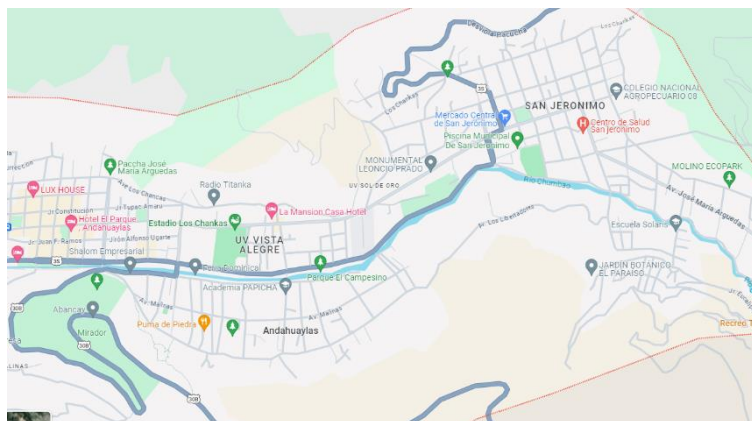
El lugar seleccionado cumple con todas las exigencias técnicas de construcción e infraestructura civil, porque es una zona de suelo firme y compacto para realizar cualquier tipo de construcciones. Tiene condiciones favorables para la instalación y puesta en marcha de la planta, porque cuenta con redes de instalaciones eléctricas, agua potable y desagüe, mayor infraestructura agrícola, abundante material humano no calificado.

3.4.8 Propuesta de micro localización

De acuerdo a las consideraciones ya mencionadas anteriormente se observa que, en el mismo campo de cultivo, se instalara la planta para el proceso de producción de papa seca. En San Jerónimo, es decir a 8 min de la localidad de Andahuaylas.

Figura 8

Plano de micro localización.



3.5 Estudio de ingeniería

3.5.1 Selección de la tecnología

Para la selección de tecnología en el proceso de obtención de papa seca, se consideró que la operación más importante es el secado o deshidratado, el secado o deshidratación de las papas se considera uno de los pasos estratégicos de todo el proceso. De su gestión y control depende la uniformidad del producto y la calidad final.

Sus métodos de secado varían según el volumen y las condiciones de producción. Dadas las condiciones climáticas actuales en el área de procesamiento, considerar las siguientes alternativas:

- a. ***Secado solar en cámaras tipo invernadero***, con cubierta transparente para la incidencia solar y calentamiento interior donde se encuentra tendido las papas (Bravo, 2018). “El método tradicional de secado de alimentos consiste en colocarlos al sol al aire libre. Este método, conocido como secado natural o secado al aire, es eficaz para pequeñas cantidades de alimentos. La superficie necesaria para el secado al sol aumenta con la cantidad de alimentos, y como éstos se colocan al aire libre, se contaminan fácilmente. En consecuencia, una de las principales razones por las que no es fácil conseguir el secado al sol con mayores cantidades de alimentos es que el control y la supervisión se hacen cada vez más difíciles a medida que aumentan las cantidades de alimentos” (SOLAR-BROTHER, 2023).
- b. ***Secado solar en cámaras utilizando el aire caliente*** proveniente de un calentador solar, denominado colector solar (Bravo, 2018). La convección se fuerza sobre los alimentos mediante un ventilador. En el caso de los secadores de convección forzada, la estructura puede ser relativamente similar. Sin embargo, el secador de convección forzada requiere una fuente de energía para que los ventiladores proporcionen el flujo de aire. El secador por convección forzada no requiere una inclinación para el flujo de aire, pero el colector puede colocarse horizontalmente con el ventilador en un extremo y la bandeja de secado en el otro (SOLAR-BROTHER, 2023).
- c. ***Secado en cámaras de secado con bandejas***, cuya fuente de calentamiento pueden ser a través de sistemas eléctricos, intercambiadores de calor con uso industrial de vapor de agua, radiación electromagnética o de inducción, que varían de acuerdo a la tecnología industrial aplicada al secador (Bravo, 2018). Normalmente funciona en régimen intermitente. Está formado por una cámara metálica rectangular que contiene unos soportes móviles sobre los que se apoyan los bastidores. Cada bastidor lleva un cierto número de bandejas poco profundas, montadas unas sobre otras con una separación conveniente que se cargan con el material a secar (EMJUVI, 2021).
- d. ***Secadores continuos tipo túnel*** u otros, que permiten el secado industrial a gran escala. “Son semejantes a los secadores de bandejas, pero de funcionamiento semicontinuo, para lo cual las bandejas conteniendo el producto a secar se cargan sobre carretillas que se trasladan a lo largo del túnel de secado. Cuando se introduce una nueva carretilla, la primera es evacuada conteniendo el producto seco, mientras las restantes adelantan una posición en su trayectoria” (EMJUVI, 2021).

Luego de analizar las alternativas, y considerando aspectos como costos, calidad del producto, condiciones climáticas y disponibilidad tecnológica se optó por los secadores en cámara de secado con bandejas con convección forzada. Se fundamenta esta elección en la uniformidad de la calidad del producto, se cuenta con disponibilidad tecnológica, trabaja a cualquier condición climatológica y los costos de producción son competitivos.

3.5.2 Descripción de las operaciones de la tecnología seleccionada

La tecnología elegida consistió en las siguientes operaciones:

a) Selección

Las materias primas compradas a los productores o mercados mayoristas suelen distribuirse en sacos con una capacidad media de 80 a 100 kg. En algunos casos, estas materias primas son sometidas previamente a limpieza, depuración y selección básica, pero cuando las materias primas ingresan a la planta de procesamiento, debido al deterioro de algunas unidades, las impurezas o residuos pueden alcanzar alrededor del 0,5% en el proceso de producción de papas secas (Bravo, 2018).

b) Lavado

Se realiza con agua corriente y tiene como objetivo principal evitar la impregnación superficial de la tierra del cultivo, para lo cual se sumerge temporalmente en agua por un corto tiempo, luego use un cepillo suave para la limpieza periférica y un enjuague final (Bravo, 2018); luego se enjuaga con una solución de 50 ppm de hipoclorito de sodio para disminuir la carga microbiana que podría traer la papa (Romero, 2019).

Cuando se lavan las papas frescas, pierden la tierra a la que están adheridas, generando una pérdida de 0,25%. Al mismo tiempo, se forma una película de agua en su superficie que humedece toda su circunferencia (Bravo, 2018, pág. 87).

c) Pelado

Las papas se pelan fácilmente a mano, sin quitar la pulpa, se pueden utilizar algunas herramientas como una cuchilla u otro metal que facilite el pelado. Aproximadamente entre el 4% y 5% del peso de las papas cocidas representa las cáscaras, es un subproducto con relativo valor nutricional y fibra que puede suministrarse a las granjas porcinas o secarse y utilizarse como ingrediente en otros procesos de producción de alimentos equilibrados (Bravo, 2018).

d) Trozado

Se realiza “con cuchillos de acero inoxidable, limpio y desinfectado, consiste en retirar la cascara para luego hacer cortes de forma cúbica, el cortado es de 10 mm de arista. Para

cortarlas también se podría hacer uso de una maquina troceadora con un dado adecuado para obtener los cubos de 10 mm de arista” (Romero, 2019). Si se dispone de papas peladas, la operación de rebanado se puede realizar fácilmente utilizando una malla de alambre con una abertura de 1/4 de pulgada o una malla de alambre liviana. Durante el trozado se producirá cierta adherencia a las rejillas, tablero de trabajo y otros materiales de trabajo con una tasa de 0,5% de pérdida aproximadamente (Bravo, 2018).

e) Precocción

Las papas lavadas se colocan en partes en un recipiente o marmita para cocer al vapor o hervir y se llenan con agua corriente en una cantidad igual a la cantidad de patatas frescas. Según el sistema de calefacción, la carga térmica y la capacidad del depósito puedes hacer una fase de calentamiento de unos 20 a 30 minutos, tras la cual se realiza una ebullición lenta para una precocción suave, después de lo cual las papas cambiarán de textura, se ablandarán (sin que sobrepase a niveles de soltarse o hacerse tipo pure las papas) y adquirirán un tono ligeramente amarillento (Bravo, 2018). Esta operación se realiza a temperatura de ebullición para inactivar las enzimas naturales de la papa, además mejora la consistencia, el sabor y el rendimiento de la papa seca como producto final, y se realiza a temperatura de 92°C por 3 minutos (Romero, 2019).

f) Escurrido

Cuando se completa la cocción, la carga se drena en un colador rígido para drenar o filtrar el agua de cocción y separar las papas cocidas, que son relativamente blandas y tienen un contenido de humedad ligeramente mayor que las papas frescas (Bravo, 2018). El escurrido se realiza por un tiempo mayor a 1 hora, aquí se produce una pérdida del 0.3% (Romero, 2019).

g) Deshidratado

Consiste en colocar y extender las papas relativamente flexibles y desmenuzables de manera uniforme en la misma bandeja de secado, promoviendo el secado de las superficies superiores e inferiores del lecho de papas húmedas en el interior (Bravo, 2018). El método a utilizar es la deshidratación por aire caliente, cuando el producto se expone a un flujo de aire caliente y el líquido que contiene se evapora, aumentando su contenido en el aire, provocando el secado (EMJUVI, 2021).

El contenido de humedad final del producto de las papas seca resultante debe ser aprox. 8% y 9% en peso para la variedad evaluada; consistente en pérdidas en forma de pequeñas partículas de papa seca, adherencia en las bandejas de secado y manejo de carga y

descarga en el deshidratador que oscilaron entre aprox. 2% respecto al peso de las patatas secas (Bravo, 2018).

h) Selección

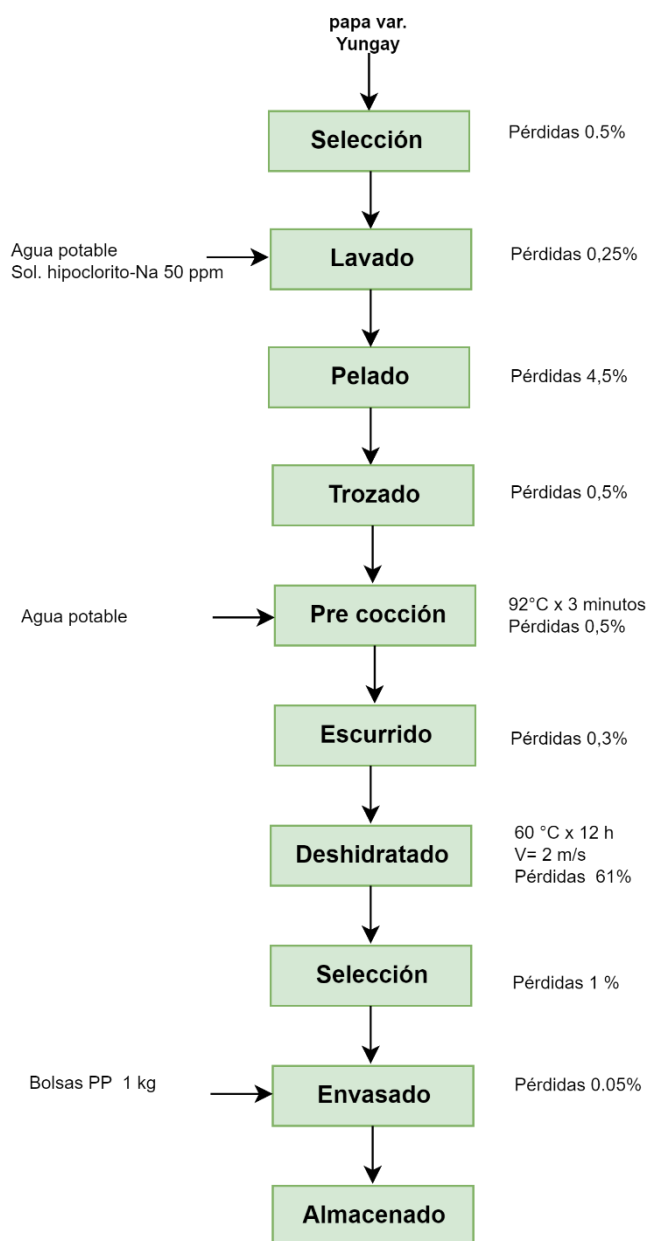
Se realizará una inspección visual del estado en que llega las papas secas. En esta operación se separarán las papas secas que han sufrido algún deterioro durante el proceso. Se eliminará las papas secas quebradas. Se genera una pérdida del 1% (Arribas, 2016, pág. 77).

i) Envasado

Las papas secas son extraídas de las bandejas del deshidratador en forma de tiras secas y ligeramente retorcidas con un tono relativamente de color amarillo, cuya tonalidad depende de las papas frescas utilizadas y de lo bien escaldadas y cocidas que estén. El producto final será envasado en empaques de polipropileno de 1 kg de capacidad (Bravo, 2018).

Figura 9

Diagrama del proceso de producción de la papa seca, variedad Yungay.

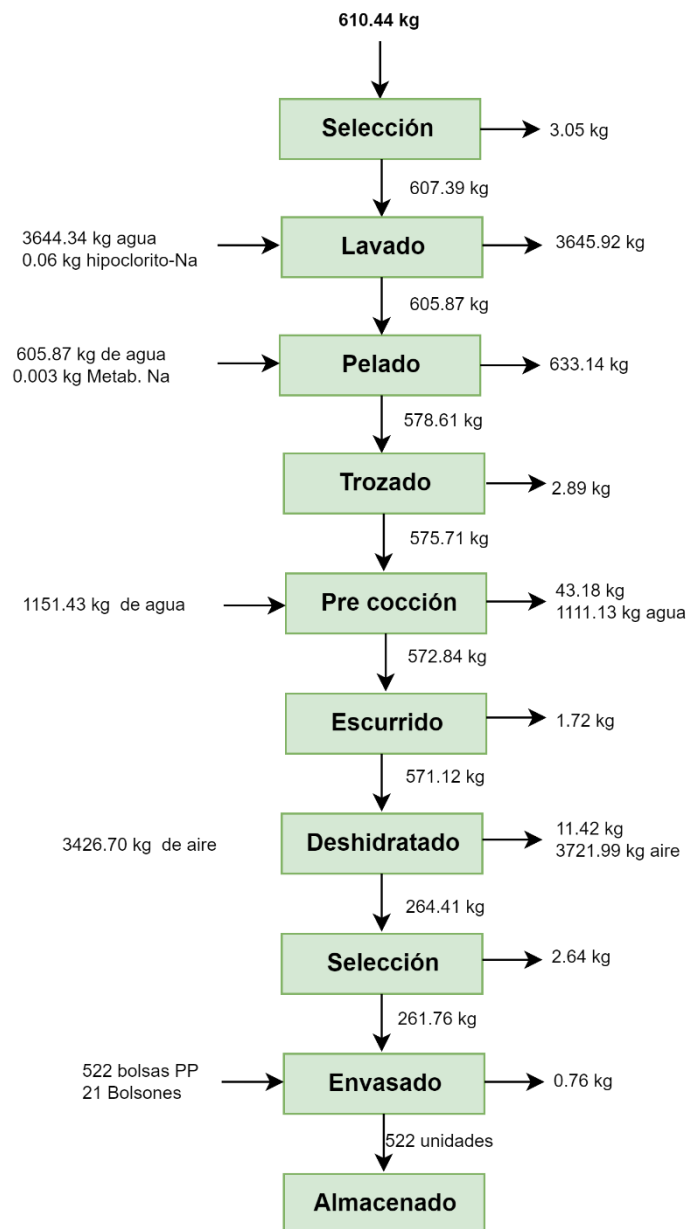


3.5.3 Balance de materia

El balance de materia del proceso de producción de papa seca variedad Yungay, se realizó al 100% de la capacidad instalada cuyos resultados se muestra en la figura 10.

Figura 10

Balance de materia de la producción de papa seca.

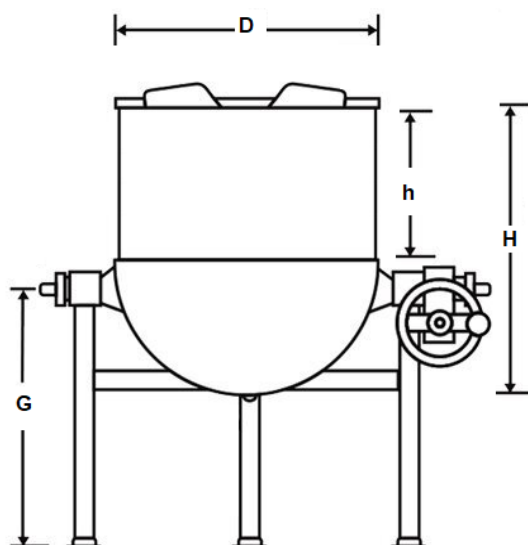


3.5.4 Diseño de la marmita

La marmita, es cilíndrico, de fondo semiesférico con chaqueta de vapor, esta última parte es la que se considera como área de calefacción. El material de la marmita interior es de acero inoxidable, 1/8 calidad 304; olla exterior con un pintado epóxico y con conexiones de entrada y salida de vapor.

Figura 11

Diseño de la marmita de precocción.



a) Cálculo del volumen de la marmita

Cantidad de papa/día	: 575,71 kg
Densidad de la papa	: 1010,00 kg/m ³
Densidad del agua	: 1000,00 kg/m ³
Porosidad	: 0,49
Número de bach	: 10,00 bach
kg de papa/Bach	: 57,57 kg

Vol. de agua añadida x espacios vacíos :

$$V_{\text{aparente-papa}} = M_{\text{asa papa}} / \text{densidad aparente de la papa}$$

$$V_{\text{aparente-papa}} = 0,0570 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{agua espacios vacíos}} = \text{Porosidad} * V_{\text{aparente papa}} = 0,49 * 0,0570 = 0,0279 \text{ m}^3$$

kg de agua adicional/bach :

$$V_{\text{agua adicional}} = V_{\text{aparente-papa}} - V_{\text{agua espacios vacíos}} = 0,0570 \text{ m}^3 - 0,0279 \text{ m}^3 = 0,0063 \text{ m}^3$$

Entonces el volumen total de la marmita es:

$$V_{\text{total}} = V_{\text{aparente-papa}} + V_{\text{(agua añadida-Vol. ocupa espacios vacíos)}} + V_{\text{adicional}}$$

$$V_{\text{total}} = 0,0570 + 0,0279 + 0,0063 = 0,0912 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total de la marmita} = 0,0912 \text{ m}^3$$

$$\text{Aplicando factor-seguridad de diseño 10\%} = 0,1003 \text{ m}^3$$

b) Cálculo del área interna de la marmita

Reemplazando el volumen hallado en la ecuación:

$$V_l = \frac{2}{3} \times \pi \times r^3 + \pi \times r^2 \times h$$

Pero $h = 1,5 \times r$ y $H = h + r$, entonces:

Despejando r y reemplazando el volumen se tiene el radio de la marmita:

$$r = \sqrt[3]{\frac{V_l}{\pi \times \left(1,5 + \frac{2}{3}\right)}} = 0,245 \text{ m}$$

$$D_m : \text{Diámetro de la marmita} = 0,490 \text{ m}$$

$$h : \text{altura del cilindro } (1,5 \times r) = 0,368 \text{ m}$$

$$H : \text{Altura de la marmita} = 0,613 \text{ m}$$

$$\text{Entonces el área interna de la marmita será: } A_{im} = A_c + A_{se}$$

$$A_{\text{interna marmita}} = 2 \times \pi \times r \times h + 2 \times \pi \times r^2 = 0,944 \text{ m}^2$$

c) Cálculo del espesor de la marmita

Según el código de diseño ASTM y API-ASTM, se tienen para presiones bajas de trabajo u operación, la siguiente relación:

$$t = \frac{P \times R}{(S \times 0,65 - 0,60 \times P)}$$

Donde:

$$S (50^\circ - 120^\circ) (\text{Esfuerzo de tracción}) : 4471 \text{ Lbf/pulg}^2 \text{ (Geankoplis, 1998)}$$

$$E = \text{Eficiencia de la junta de soldadura para la junta simple reforzada} : 65\%$$

$$P = \text{Presión máxima de trabajo manométrico} : 10,60 \text{ Lbf/pulg}^2$$

Se le añade 30% de factor de seguridad a la presión de trabajo 13,78 Lbf/pulg²

$$R = \text{Radio interno de la marmita} : 9,54 \text{ Pulg}$$

El espesor se obtiene reemplazando en la ecuación:

$$t = \text{Espesor de la pared de marmita} : 0,050 \text{ Pulg.}$$

t= Espesor de la pared de marmita : 0,001 m

Entonces el espesor escogido es 1/4 de pulgada : 3 mm

Se aproxima a 1/4pulg de espesor que existe en el mercado.

Po lo tanto el área externa de la marmita es:

$$r_{ext} = r_{int} + t = 0,246 \text{ m}$$

$$A_e = A_b + A_l$$

$$A_{ext-marmita} = 2 \times \pi \times r \times h + 2 \times \pi \times r^2 = 1,331 \text{ m}^2$$

Para el balance de energía el área interna de transferencia de calor es de = 0,944 m²

Para el balance de energía el área externa de transferencia de calor es de = 1,331 m²

3.5.5 Balance de energía de la marmita para la precocción

Para la precocción de la papa es necesario calcular cada uno de los calores sensibles y las pérdidas que esta conlleva, los cuales son las siguientes:

a) Calor que absorbe el equipo en el calentamiento

$$Q_1 = Q_{conduccion} + Q_{convección} = UA \Delta T \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

U : Coeficiente global de transmisión de calor

A : Área de transferencia de calor = 0,944 m²

T₁ : Temperatura del equipo = 15°C

T₂: Temperatura de permeabilizado = 93°C

θ : Tiempo de operación = 0,167 h

En seguida determinamos el coeficiente global de transmisión de calor (U)

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_o}} \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

h₁ = h_v : Coeficiente convectivo del vapor : 6401,98W/m² °K (Anexo 5)

h_o : Coeficiente convectivo del agua : ?

k : Conductividad térmica del material : 21,00 W/m°C

e : Espesor : 0,003 m

De acuerdo a la formula (1), primero es necesario determinar el coeficiente convectivo del agua (h_o)

Para cilindros verticales, el coeficiente convectivo promedio de transferencia de calor por convección natural se expresa a través de la siguiente ecuación:

$$N_{nu} = \frac{h_o \times L}{k} = a \times (N_{pr} \times N_{gr})^m$$

Despejando h_o se tiene:

$$h_o = a \times (N_{pr} \times N_{gr})^m \times \frac{k}{L} \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

N_{Pr} : Número de Prandtl

N_{Gr} : Número de Grashof

a : Constantes

m : Constantes

K : Conductividad térmica del agua

L : Altura de la marmita

Los números adimensionales de Prandtl y Grashof, se determinan con las expresiones siguientes:

$$N_{pr} = Cp \times \frac{\mu}{k} \dots\dots\dots(4)$$

$$N_{gr} = \frac{L^3 \times \rho^2 \times g \times \beta \times \Delta T}{\mu^2} \dots\dots(5)$$

Donde las condiciones de trabajo son:

Temperatura de calentamiento del agua T_1 : 91,0°C

Temperatura de superficie del recipiente T_2 : 95,0°C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de película:

$$T_f = \frac{(T_1 + T_2)}{2} = 93,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Propiedades del agua líquida a 93,00 °C = 366 °K

C_p : Capacidad calorífica del agua : 4,2285 kJ/kg°K

μ : Viscosidad del agua : 0,3080 Pa-s

K : Conductividad térmica del agua : 0,6800 W/m°K

ρ : Densidad del agua : 962,91 kg/m³

L : Altura del equipo : 0,613 m

g : Gravedad específica : 9,8 m/s²

β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido = 0,00066 °K⁻¹

ΔT : Diferencia positiva de T° entre la pared y la totalidad del fluido = 4,00 °C

Reemplazando datos en las ecuaciones (4) y (5), se tiene:

$$N_{pr} = 1,91 E^{00} \text{ y } N_{gr} = 5,86 E^{+04}$$

$$N_{pr} \times N_{gr} = 1,12 E^{+05}$$

$$\text{Para } 10^4 < N_{pr} \times N_{gr} < 10^9$$

Constantes:

$$a = 0,13$$

$$m = 0,3333$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (3), se tiene:

$$h_o = \text{Coeficiente convectivo del agua} = 6,955 \frac{W}{m^2 \text{ } ^\circ K}$$

Reemplazando datos en la ecuación (2), se tiene:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_o}} = 24,99 \frac{kJ}{m^2 \text{ } ^\circ K}$$

Entonces, reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

$$Q_1 = Q_{conduccion} + Q_{convección} = UA \Delta T$$

$$Q_1 = 306,78 \text{ kJ}$$

b) Calor para calentar el agua

$$Q_2 = m \times Cp \times \Delta T$$

Donde:

$$m : \text{Masa de agua} : 34,20 \text{ kg}$$

$$Cp : \text{Capacidad calorífica del agua} : 4,185 \text{ Kj/kg } ^\circ C$$

$$T_1 : \text{Temperatura inicial del agua} : 15^\circ C$$

$$T_2 : \text{Temperatura de escaldado} : 93^\circ C$$

Reemplazando en la ecuación anterior, se tiene:

$$Q_2 = 1860,70 \text{ kJ}$$

c) Calor sensible de la papa

$$Q_3 = m \times Cp \times \Delta T$$

Donde:

$$m : \text{Masa de las papas} : 57,57 \text{ kg}$$

Cp : Capacidad calorífica de la papa	: 3,598 kJ/kg°C
T ₁ : Temperatura inicial	: 15,00 °C
T ₂ : Temperatura de permeabilizado	: 93,00 °C

Reemplazando en la ecuación anterior, se tiene:

$$Q_3 = 1346,30 \text{ kJ}$$

d) Pérdidas de calor por las paredes del recipiente

$$Q_4 = Q_{convec.ext} = h_c \times A \times \Delta T \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

h _c : Coeficiente convectivo del aire	
A : Área externa de transmisión de calor	: 1,331 m ²
T ₁ : Temperatura del ambiente	: 17,00 °C
T ₂ : Temperatura de la superficie	: 93,00 °C
θ : Tiempo de calentamiento	: 0,30 h

Determinación del coeficiente convectivo del aire (h_c)

Temperatura del ambiente (T _a)	: 17,00 °C
Temperatura de la superficie (T _s)	: 93,00 °C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de la película:

$$T_f = \frac{(T_1 + T_2)}{2} = 55,00 \text{ °C} = 328,00 \text{ °K}$$

Propiedades del aire a 55,00°C = 328,00 °K

Donde:

Cp : Capacidad calorífica del aire	: 1,0074 kJ/kg°K
μ : Viscosidad del aire	: 1,98E-05 Pas-s
K : Conductividad térmica del aire	: 0,0284 W/m°K
δ : Densidad del aire	: 1,0788 kg/m ³
L : Altura del equipo	: 0,613 m
g : Gravedad específica	: 9,8 m/s ²
β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido	: 0,003 K ⁻¹
ΔT : Diferencia positiva de T° entre la pared y la totalidad del fluido	: 76,00 °C.

Reemplazando datos en las ecuaciones (4) y (5), se tiene:

$$N_{pr} = 7,03 E^{-04} \text{ y } N_{gr} = 1,55 E^{+09}$$

$$N_{pr} \times N_{gr} = 1,09 E^{+06}$$

$$\text{Para } 10^4 < N_{pr} \times N_{gr} < 10^9$$

$$N_{pr} \times N_{gr} > 9 \times 10^9$$

$$h_c = 1,8 \times \sqrt[4]{\Delta T} \dots \dots \dots (7)$$

$$N_{pr} \times N_{gr} < 10^9 \text{ y } > a \ 10^4$$

$$h_c = 1,3 \times \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{L}} \dots \dots \dots (8)$$

Como $N_{pr} \times N_{gr}$ es $< 10^9$, entonces se sustituye los datos en la ecuación (8):

$$h_c = 4,33 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$h_c = 15,62 \text{ Kj}/^\circ\text{k m}^2$$

Sustituyendo los valores en la ecuación (6), se tiene:

$$Q_4 = Q_{\text{convec. ext.}} = h_c \cdot A \cdot \Delta T \dots \dots \dots (6)$$

$$Q_4 = 157,98 \text{ kJ}$$

Entonces el calor total requerido es:

$$Q_t = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$$

$$Q_t = 3671,77 \text{ kJ}$$

e) Cantidad de gas propano utilizado en el permeabilizado

Sea la ecuación para realizar el cálculo:

$$m_g = \frac{Q_t}{C}$$

Donde:

$$Q_t : \text{Calor total} : 9705,35 \text{ Kcal}$$

$$C : \text{Poder calorífico del propano} : 46350,00 \text{ Kcal/Kg}$$

Entonces, reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

$$\text{Masa de gas propano necesario/batch} : 0,08 \text{ kg/Bach}$$

$$\text{Tiempo de permeabilizado} : 0,33 \text{ h (20 min)}$$

$$\text{Tiempo de permeabilizado total (2 marmitas)} : 1 \text{ h y 20 min}$$

$$\text{Cantidad de gas propano total/ 10 bach} : 1,68 \text{ Kg/ marmita/día.}$$

3.5.6 Especificaciones de los equipos y materiales

Dentro de las especificaciones de los equipos y materiales se indican los siguientes:

a. Balanza de plataforma

Cantidad	:	1 unidades
Capacidad:	:	150/250 kg.
Material	:	Acero inoxidable
Modelo	:	KING SHIP
Serie	:	GRP - 300
Marca	:	SORES (Nacional)
Dimensionamiento	:	0,53x 0,43 m
Características	:	Batería ó corriente /Black Light

b. Balanza electrónica industrial

Cantidad	:	2 unidades
Capacidad:	:	1 kg.
Material	:	Plataforma Acero inoxidable
Serie	:	EK-7142
Marca	:	UWE (Marca Internacional)
Dimensionamiento	:	0,21 x 0,21m
Características	:	Función tara /Black Light/batería o corriente

c. Peladora de papa

Cantidad	:	1 unidad
Capacidad:	:	50 kg/h.
Material	:	carborundum (material abrasivo)
Modelo	:	Weg, - 100
Motor	:	Reductor 3 H.P. Amboretto
Marca	:	Imbramaq. (Ind. Brasileña)
Dimensionamiento	:	1,55 m x 1,05m x 2,55 m
Características	:	Funcionamiento eléctrico – trifásico

d. Faja de inspección/selección

Cantidad	:	1 unidad
Capacidad:	:	30 kg/h.
Material	:	Acero inoxidable

Modelo	:	N-100
Marca	:	Amboretto (Ind. Brasileña)
Motor	:	Meg 1/2 H.P. – reductor
Dimensionamiento	:	0,9 m x 0,4 m x 2,3 m
Características	:	Funcionamiento eléctrico –trifásico.

e. Peladora de papa

Cantidad	:	1 unidad
Capacidad:	:	30 kg/h.
Material	:	Acero inoxidable
Marca	:	Amboretto (Ind. Brasileña)
Motor	:	Meg. –3HP
Dimensionamiento	:	0,82 m x 0,82 m x 2,26 m
Características	:	Funcionamiento eléctrico.
Revoluciones	:	60 rpm

f. Lavador de papas

Cantidad	:	1 unidad
Capacidad:	:	50 kg/h.
Forma	:	Cilíndrica.
Material	:	Acero inoxidable
Modelo	:	SCOTTY WRAPER
Motor	:	Reductor de ½ HP
Marca	:	Amboretto. (Ind. Brasileña)
Dimensionamiento	:	1,53 m x 0,82 m x 1,45 m
Características	:	Funcionamiento electrónico.

g. Secador

Cantidad	:	1 unidad
Material	:	Latón, forrado con pintura epoxica
Fabricación	:	Propia.
Dimensionamiento	:	1,7 m x 0,45m x 1,48 m
Características	:	Cámara enchaquetado con recirculación de aire (0,9 m x 0,6 m x 0,2 m), salidas de aire caliente Con controlador de temperatura (termostato)

Motor	: 1,5 hp
Revoluciones	: 2820 rpm
Turbina	: 220 v.

h. ENVASADORA / DOSIFICADOR

Cantidad	: 1 unidad
Fabricación	: Nacional.
Tipo	: Balanza de 6 cabezales.
Controlador	: Valpack. (importado).
Características	: 2 salidas con alimentador de aire comprimido.
Capacidad	: 60 bolsas/minute

3.5.7 Diseño de plantas

En la determinación del área de proceso, la distribución de los equipos y maquinarias se hará en forma de “U”, esto tomando en cuenta la orden de secuencia de cada una de las operaciones que involucra el proceso productivo. La distribución en “U”, se justifica por que son las mas utilizadas en este tipo de plantas de snack, facilitando los diferentes procesos de elaboración.

a) Distribución del área de proceso

- **Superficie Estática (S_s):** Es el área total ocupada por los equipos y maquinarias en el plano horizontal de su ubicación.

$$S_s = L \times A \quad \text{donde: } L : \text{Largo y } A : \text{Ancho}$$

- **Superficie Gravitacional (S_g):** Espacio u área necesario para los movimientos alrededor del puesto de trabajo, tanto para el personal de la planta como para los materiales a ser usados.

$$S_g = S_s \times N$$

S_s : Superficie estática.

N : Número de lados útiles del equipo

- **Superficie de Evolución (S_e):-** Área destinada a la circulación del personal y operación de maquinarias y equipos.

$$S_e = (S_s + S_g) \times k$$

S_s : Superficie estática.

S_g : Superficie gravitacional.

K : Coeficiente de la altura promedio de la planta.

$$K = h/2H = 1,5$$

h : Promedio de la altura de los elementos móviles

H : Promedio de la altura de los elementos estáticos.

- **Superficie Total (S_t)** .- Sumatoria de todas las superficies anteriores.

$$S_t = (S_s + S_g + S_e)$$

Tabla 32

Determinación del área de precocción.

EQUIPOS	Unid	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Área de Precocción										
Balanza de plataforma	1	0.48	0.65	1.15	0.31	2	0.62	1.2	1.14	2.07
Faja de inspección/selección	1	1.10	2.00	0.98	2.20	2	4.40	1.2	8.01	14.61
Faja de lavado/desinfectado	1	0.95	1.20	1.00	1.14	2	2.28	1.2	4.15	7.57
Peladora de papa	1	0.50	0.65	1.20	0.33	2	0.65	1.2	1.18	2.16
Marmita de precocción (100L)	1	0.61	0.61	1.20	0.37	2	0.74	1.2	1.35	2.47
Área total + 10% de seguridad										31.77

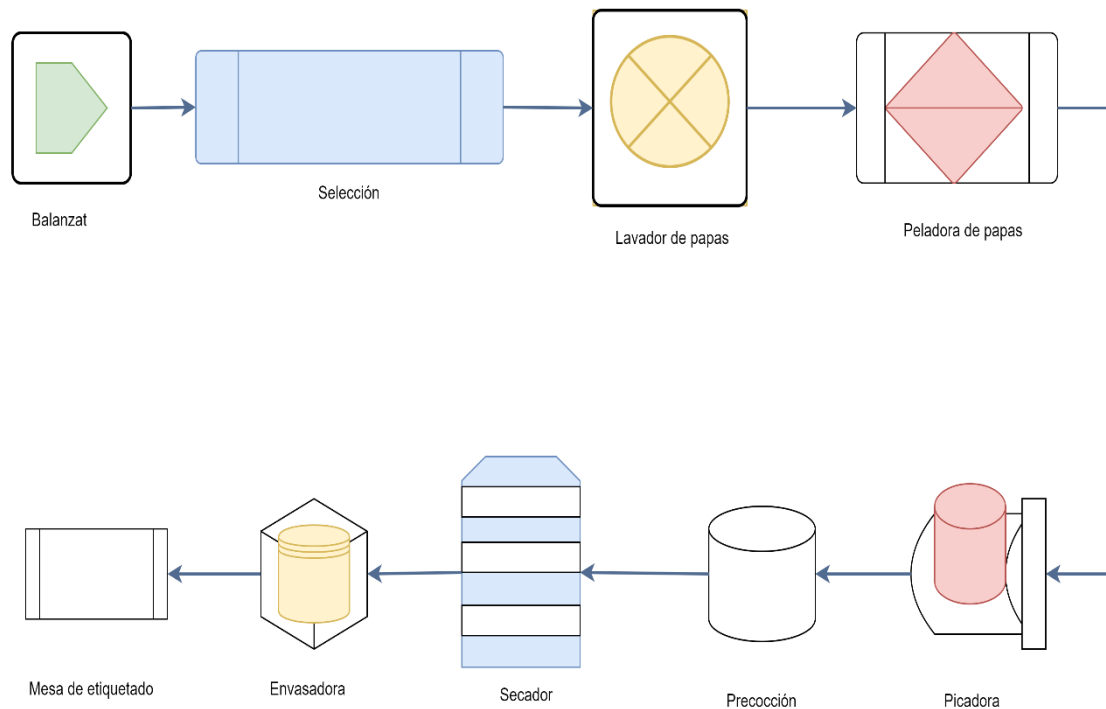
Tabla 33

Determinación del área de deshidratado.

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Área de Deshidratado										
Secador de cabina	1	1.35	4.05	2.00	5.47	1	5.47	1.2	13.27	24.21
Maquina embolsadora	1	1.20	1.50	1.50	1.80	1	1.80	1.2	4.37	7.97
Mesa de etiquetado/empacado	1	1.20	2.00	1.20	2.40	2	4.80	1.2	8.74	15.94
Área total + 10% de seguridad										52.93

Figura 12

Distribución de equipos y áreas de la planta.



3.5.8 Distribución general de la planta

a. Almacén de materia prima e insumos

La materia prima a utilizar es la papa en la variedad “yungay”, que por su composición permite almacenar hasta 10 días por lote de papa recibida, esto teniendo en cuenta el día de acopio en el campo.

- Capacidad de materia prima = 611 kg/día
- Periodo de almacenamiento máximo = 6 días
- Cantidad de materia prima x semana = 3666 kg/semana.

El apilamiento de las papas será en parihuelas de madera como máximo 12 sacos de 90 kg por saco.

b. Insumos

Los insumos a utilizar básicamente son dos, el hipoclorito y el metabisulfito, complementándose a este último el glutamato monosódico.

Área de la parihuela x 16 : 4,20 m²

Espacio entre la pared/parihuela x 16 : 4,10 m²

Área de la balanza	:	0,68 m ²
Área de tránsito (40 %)	:	1,26 m ²
Área de escritorio	:	0,8 m ²
Área de la silla	:	0,34 m ²
Área total	:	10,34 m ²

c. Almacén de producto terminado

Capacidad (12 tiras/caja)	=	30,68 m ²
Área parihuela pared x 22	=	11,40 m ²
Área de circulación (40%)	=	2,3 m ²
Área de escritorio	=	0,8 m ²
Área de la silla	=	0,4 m ²
Área total	=	45,65 m ²

d. Área de combustible

Tanque de petróleo	=	8,75m ²
--------------------	---	--------------------

e. Área de laboratorio

Área de la mesa x 2	=	2,00 m ²
Área de sillas x 3	=	0,50 m ²
Área de circulación	=	4,50 m ²
Área de estante	=	0,50 m ²
Área total	=	7,50 m ²

f. Área de oficinas de ventas

Área de escritorio x 2	=	3,05 m ²
Área de sillas x 2	=	1,20 m ²
Área de escritorio / pared x 3	=	3,16 m ²
Área de archivador x 2	=	0,71m ²
Área Mueble de computadora	=	0,75 m ²
Área de circulación	=	3,03 m ²
Área total	=	12,16 m ²

g. Área de oficinas administrativa

Área de escritorio x 2	=	3,05 m ²
Área de sillas x 2	=	0,80 m ²
Área de escritorio / pared x 2	=	2,16 m ²
Área de archivador x 2	=	0,71m ²
Área Mueble de computadora	=	0,75 m ²

Área de circulación	=	3,00 m ²
Área total	=	9,80 m ²

h. Servicios sanitarios

Área de inodoro (0,7 x 0,52 x 0,7) m	= 0,60 m ²
Área de urinario (0,65 x 0,4 x 0,6) m	= 0,62 m ²
Área de duchas (0,9 x 0,9 x 2) m	= 0,85 m ²
Área de lavamanos (0,33 x 0,42 x 0,92)	= 0,79 m ²
Área de vestuarios	=3,00 m ²
Área de circulación	= 2,80 m ²
Área total	= 11,31 m ²

i. Guardianía

Área de escritorio	=1,20 m ²
Área de la silla	=0,75 m ²
Área de circulación	=2,84 m ²
Área total	=5,25 m ²

Tabla 34

Área total de planta

AMBIENTES	Nº	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Área(m ²)
Sala de Precocción	1	8.30	4.70	4.50	39.01
Sala de deshidratado	1	9.15	4.30	4.50	39.35
Almacén de producto terminado	1	9.15	5.00	4.50	45.75
Almacén de Materia prima	1	9.15	5.14	4.50	47.03
Laboratorio de control de calidad	1	3.00	2.50	4.50	7.50
Almacén de insumos y empaque	1	4.07	2.54	4.50	10.34
Oficina ventas	1	3.80	3.20	2.90	12.16
Oficina administrativa	1	3.50	2.80	2.90	9.80
Oficina de jefe de planta	1	3.00	1.42	4.50	4.26
SSHH Vestuario Varones planta	1	3.50	3.23	2.90	11.31
SSHH - vestuario Damas planta	1	3.50	3.23	2.90	11.31
Área de mantenimiento	1	3.50	3.00	2.90	10.50
SSHH - Administrativos	1	3.50	1.58	2.90	5.53
Almacén de combustibles	1	3.50	2.50	2.90	8.75
Vigilancia	1	3.50	1.50	2.90	5.25
Área construida					267.83
Área libre					163.44
Área total necesaria					431.28

3.5.9 Edificaciones y construcciones civiles

La estructura aconsejable para el presente proyecto es como sigue:

- Cimentación: De concreto armado, con fines de seguridad
- Muros: De ladrillo y columnas
- Techo: En el caso de la sala de proceso llevará techos de calamina de acero galvanizado y está será construida hasta una altura máxima de 5 metros de altura en forma de cubierta en bóveda, con una orientación a su eje longitudinal de este a oeste, con la finalidad de conseguir la menor incidencia de la acción del sol y así evitar la incidencia directa de la refracción de la luz.
- Los demás ambientes llevarán techos en forma de un agua.
- Acabado : El acabado de la sala de proceso, almacén de materia prima e insumos, almacén de producto terminado, SS. HH y ambientes laterales , estarán hecho de materiales impermeables y resistentes, las paredes serán encaladas con cemento de superficie lisa, recubiertas con pintura blanca lavables, la unión del piso con las paredes es de un acabado a media caña, esto para facilitar el lavado, el piso es en acabado en cemento firme y semi liso y un declive hacia los sumideros que están dispuestos, facilitando de esta manera el lavado, las canaletas son de acabado en cemento de forma redondeada; mientras que los ambientes administrativos, guardianía y el área de combustible serán acabados en cemento áspero recubierto con pintura lavable.

3.5.10 Servicios complementarios y especiales

- Los equipos y maquinarias serán empotrados en base de concreto armado, para dotar de estabilidad estática.
- La planta dispondrá de instalaciones de agua y desagüe en función a la capacidad de producción.
- Se realizarán instalaciones eléctricas de alumbrado y circuito de fuerza.

3.5.11 Consideraciones especiales para algunos ambientes

El diseño de almacén de materia prima implica:

- Holgura para actividades de estiba y desestiba.
- Accesos adecuados para realizar actividades de limpieza y desinfección.

El diseño de la sala de proceso implica:

- Criterios técnicos adecuados de tal forma que faciliten las actividades de limpieza de la sala, equipos y la eliminación de suciedad al sistema de drenaje.
- Definir las zonas de seguridad para evitar cualquier contingencia industrial.

3.5.12 Sistemas auxiliares

a. Requerimiento de energía eléctrica

Para poder determinar las instalaciones eléctricas para suministrar con iluminación artificial, se debe tener en cuenta el área total de la planta, el área techada y el área sin techar:

Área total de la planta	:	431,06 m ²
Área techada de la planta	:	267,83 m ² (20watt/m ²)
Área sin techar de la planta	:	163 m ² (5 watt/m ²)

En la tabla 35, se detalla los cálculos para determinar las instalaciones eléctricas.

Tabla 35

Consumo de energía eléctrica pro iluminación.

Ambientes	IL	K	Focos	KW	horas	Consumo KW-día
Sala de Precocción	0.75	0.360	5.0	0.63	2.0	1.25
Sala de deshidratado	0.81	0.360	6.0	0.75	2.0	1.50
Almacén de producto terminado	0.82	0.315	3.3	0.41	3.0	1.24
Almacén de Materia prima	0.34	0.360	1.0	0.04	3.0	0.12
Laboratorio de control de calidad	0.39	0.315	6.0	0.24	3.0	0.72
Almacén de insumos y empaque	0.39	0.360	1.0	0.13	2.0	0.25
Oficina ventas	0.65	0.360	1.0	0.04	2.0	0.08
Oficina administrativa	0.60	0.315	1.3	0.05	3.0	0.16
Oficina de jefe de planta	0.54	0.315	0.6	0.02	3.5	0.08
SSHH Vestuario Varones planta	0.70	0.315	1.5	0.06	2.0	0.12
SSHH - vestuario Damas planta	0.67	0.315	1.5	0.06	2.0	0.12
Área de mantenimiento	0.21	0.315	1.4	0.06	2.5	0.14
SSHH - Administrativos	0.58	0.315	0.7	0.01	2.0	0.03
Almacén de combustibles	0.44	0.315	1.1	0.04	2.0	0.09
Vigilancia	0.45	0.315	0.7	0.03	12.0	0.34
Iluminación fuera de la planta						1.98
TOTAL						8.21

En la tabla 36, se detalla los cálculos para determinar el consumo eléctrico por maquinarias y equipos.

Tabla 36*Consumo eléctrico de maquinarias y equipos.*

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº motores	potencia HP	Horas trabajo	consumo (Kw-h)	consumo KW- h/día
Deshidratador	2	1.50	8.00	2.24	17.90
Dosificadora - embolsadora	1	2.30	0.25	1.72	0.43
Motor faja lavador	1	0.75	0.50	0.56	0.28
Motor pelador de papa	1	0.75	0.50	0.56	0.28
Motor bomba de agua	1	0.75	3.00	0.56	1.68
Total					20.56
Agregándole un 10% por seguridad:					22.62

De acuerdo a la tabla 34 y 35, el consumo global de energía eléctrica se observa en la tabla 37.

Tabla 37*Demanda global de energía eléctrica (Kw-h).*

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Proceso	4071.41	4749.98	5428.55	6107.12	6785.68
Iluminación (Kw-h)	1688.85	1688.85	1688.85	1688.85	1688.85
Administración	774.00	774.00	774.00	774.00	774.00
Total	6534.26	7212.83	7891.40	8569.97	9248.53

b. Requerimiento de agua

El requerimiento de agua para la planta de papa seca se muestra en la tabla 387.

Tabla 38*Requerimiento de agua potable (m3).*

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Proceso	837.25	1004.69	1172.14	1339.59	1674.49
Administración	690.05	690.05	690.05	690.05	690.05
Total	1527.29	1694.74	1862.19	2029.64	2364.54

3.5.13 Programa de producción

La producción en el primer año será, 10 horas diarias en doble turno, 6 días semanales, 25 días al mes y 300 días al año, trabajando a un 60% de la capacidad instalada. En la siguiente tabla se detalla el programa.

Tabla 39

Programa de requerimiento para la producción anual.

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Papa v. Yungay	t	91.57	109.88	128.19	146.51	183.13
Hipoclorito de sodio	kg	9.11	10.93	12.76	14.58	18.22
Agua	m ³	810.25	972.29	1134.34	1296.39	1620.49
Metabisulfito Na	kg	0.45	0.55	0.64	0.73	0.91
Aire	M ³	514.00	616.81	719.61	822.41	1028.01
Bolsas PP	Millares	78.00	94.20	109.80	125.40	156.60
Bolsones 25 kg	Millares	1.56	1.88	2.20	2.51	3.13
Gas propano	t	14.02	16.82	19.62	22.43	28.03

3.6 Declaración de impactos ambientales

La Declaración del Impacto Ambiental (DIA) contiene la evaluación y descripción de los aspectos físico-químicos, naturales, biológicos, socioeconómicos y culturales del área de influencia del proyecto, con la finalidad de determinar las condiciones existentes y capacidades del medio, analizar la naturaleza y magnitud del proyecto, midiendo y previendo los efectos de su realización ; indicando prioritariamente las medidas de prevención de la contaminación, y por otro lado, las de control de la contaminación para lograr un desarrollo armónico entre las actividades de la industria manufacturera y el ambiente.

Se puede decir que con el DIA es factible prevenir o predecir los impactos ambientales atribuibles a un proyecto, y a través de la aplicación permanente de medidas que disminuyan o eliminen el deterioro ambiental, se logra el objetivo de optimizar el uso sostenible del ambiente y garantizar la viabilidad ambiental de la actividad pro

3.6.1 Legislación ambiental

El código del medio ambiente y los recursos naturales, D.L N°613, del 0709-90, establece en su artículo 1°, que *"La política ambiental tiene como objetivo la protección y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales a fin de hacer posible el desarrollo integral de la persona humana a base de garantizar una adecuada calidad de vida"*.

3.6.2 Programa del manejo ambiental en la papa seca.

La instalación y ejecución de la planta, no ocasionará efectos negativos o de alto riesgo, sobre el medio ambiente, porque el proceso de obtener papa seca producirá contaminación manejable, moderada en el caso del agua, aire y suelo, para lo cual se tiene presente un plan de contingencia, para mitigar estos impactos. Para ello se utilizó una escala de magnitud: Leve:1, Moderado: 2, Significativo: 3.

La identificación se realizó en la tabla 40 en la matriz de impactos positivos y negativos de la instalación de la planta.

Tabla 40

Matriz de identificación de impactos positivos y negativos en los componentes del medio ambiente.

Impacto del proyecto	Componentes que resultan afectados	valores
Previas instalaciones		
• Acondicionamiento del terreno	Tierra-erodabilidad	2
• Retiro de los desechos para acondicionar el terreno	Tierra-compactación	1
En la instalación		
• Construcción de la planta empacadora	Tierra-compactación	
• Retiro del material inadecuado	Tierra-compactación	1
• Acondicionamiento de las maquinarias y equipos	Tierra-contaminada	2
En la post instalación		2
• Acumulación de los residuos	Tierra y agua-contaminada	3

Para la implementación, se cuenta con un plan de manejo ambiental (PAMA), como mostramos en la tabla 41.

Tabla 41*Plan de manejo ambiental del proyecto.*

Impacto del proyecto	Medio afectado		Plan de manejo ambiental	
	Tierra	Agua	Medida	actividad
A. Previas a la instalación				
• Acondicionamiento del terreno.	2	0	Mitigación	Reducir al mínimo el movimiento de tierra
• Retiro de los desechos para acondicionar el terreno	1	0	Mitigación	Eliminar desechos en áreas eriasas
B. En la instalación				
• Construcción de la planta empacadora	1	0	Mitigación	Utilización de materiales de no contaminantes
• Retiro del material inadecuado	2	0	Control	Eliminar los materiales
• Acondicionamiento de las maquinarias y equipos	2	0	Control	Evitar el uso de aditivos contaminantes
C. En la post instalación				
• Acumulación de los residuos	3	0	Mitigación	Construir un pozo de tratamiento de aguas residuales

Las acciones que pueden causar un mayor impacto sobre el ambiente son las aplicaciones de sustancia químicas, que un exceso de estos tiene efectos dañinos sobre a diversidad del suelo. La preparación de suelos tiene un efecto más fuerte sobre el terreno ya que si deja descubierto sin cobertura vegetal, se dan procesos erosivos por parte del agua.

En el proceso de lavado y precocción de la papa, requerirán gran cantidad de agua fría con una temperatura de 15-18°C, con cloro. Si el agua es liberada al medio provocaran la muerte de gran parte de la biodiversidad del riachuelo en la que se arroje.

3.7 Estudio administrativo y legal

3.7.1 Nombre de la empresa

Después de analizar varios nombres para la empresa, se seleccionó el nombre “Del Ande para el mundo S.A.C”, se escogió este nombre por su valor cultural y el interés de mantener la herencia culinaria del país, y reconocer el esfuerzo del productor papero de la sierra Andahuaylina.

3.7.2 Filosofía de la empresa

Si bien el análisis situacional es participativo para fijar el plan estratégico de la empresa este se realiza cuando inicia su fase de ejecución. Se creyó importante dejar sentada la filosofía de la actividad como un medio para establecer una gestión por objetivos en la futura empresa.

Misión

“Del Ande para el mundo S.A.C” tiene como misión elaborar y distribuir papa seca de alta calidad y facilidad de preparación, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y consumidores.

Visión

“Del Ande para el mundo S.A.C” pretende ser una empresa reconocida, y preferida por la elaboración y distribución de papa pre frita congelada a nivel nacional.

3.7.3 Objetivos

Ofrecer a restaurantes y a establecimientos de comida rápida papa seca, elaborada a partir de la papa de variedad canchan cultivada en la zona andina preferentemente de la provincia de Andahuaylas y en sus distintos distritos. Manejando los productos con tecnología avanzada y siguiendo meticulosos procesos para ofrecer un producto inocuo y de alta calidad.

Buscar nuevas alternativas de industrialización de la papa ya que en Perú el 90% de este producto se lo consume en fresco.

3.7.4 Políticas

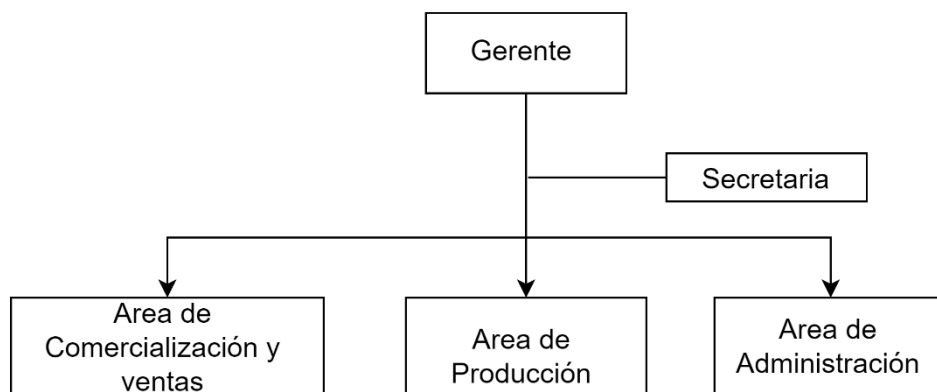
- Fomentar eficiencia y eficacia en toda la producción y así obtener productos de alta calidad, optimizando recursos.
- Elaborar productos 100% naturales y producidos en el país.

3.7.5 Organigrama

a. Organigrama sugerido

Figura 13

Organigrama organizacional propuesto.



3.7.6 Responsabilidades

a. Gerente propietario

La responsabilidad más grande del proyecto es la del gerente general, que en este caso sería un accionista. Para este cargo se requiere que la persona sea altamente preparada, con conocimientos agroindustriales, procesos, administración y mercadeo. La responsabilidad principal de este es manejar y coordinar todas las operaciones de los trabajadores de la planta, y asegurarse del correcto funcionamiento de esta y que los trabajadores cumplan sus tareas.

También debe formar lazos con proveedores y clientes para crecer día a día la producción. El gerente es la persona de mayor jerarquía en la empresa y este debe estar preparado a la hora de tomar decisiones de cualquier tipo, ya que él tendría la última palabra en todo.

b. Contador

La empresa debe tener un contador altamente calificado y confiable, esto es muy importante ya que maneja todas las cuentas de la empresa. La finalidad de este es presentar informes para la gerencia y para terceros, que sirvan a la toma de decisiones y el reporte de obligaciones. Se desempeña en el área administrativa

c. Jefe de planta

Este puesto es muy importante ya que tendrá muchas responsabilidades, y trabajadores que responden directamente hacia él. Para este puesto se necesita un Ingeniero alimentario, capaz de coordinar todos los procesos de producción, dirigir operarios, y que tenga conocimiento de todo el proceso de la planta, de limpieza y salinización, de manejo de bodega e inventarios, y que sea capaz de resolver eficientemente problemas que puedan existir en el trabajo. Se desempeña en el área de producción.

d. Operarios

Los operarios son de grande importancia en el proceso productivo porque son ellos los que se involucran directamente con el proceso estos van a manipular y trabajar con la materia prima hasta obtener el producto terminado y listo para la venta. Los operarios deben tener título de bachilleres, y ser capacitados para manejo de alimentos, inocuidad, y buenas prácticas de manufactura. La empresa cuenta con 5 operarios.

Operario 1: Encargado de la recepción de materia prima, lavado de tubérculos y clasificación de los mismos.

Operario 2: Encargado del pelado de los tubérculos y corte de bastones.

Operario 3: Encargado del escaldado y de la fritura de los tubérculos.

Operario 4: Encargado del congelamiento almacenamiento.

Operario 5: Encargado de empaque y bodega.

3.7.7 Marco legal de la empresa

Se refiere a todos los aspectos legales que una empresa debe cumplir tales como licencias, registros, impuestos, tributos, y contribuciones. Dentro de ello tenemos los siguientes documentos necesarios:

3.7.8 Patente municipal

El impuesto de patentes municipales se grava a toda persona que ejerza una actividad comercial en el distrito de Andahuaylas.

Los requisitos son los siguientes:

- Escritura de constitución de la compañía original y copia a color.
- Copia de cedula de ciudadanía de los propietarios.
- Dirección donde funciona la misma.

3.7.9 Permiso sanitario de funcionamiento

Para obtener la autorización de funcionamiento de la empresa se debe presentar un listado de requisitos.

3.7.10 Registro sanitario

Están sujetos a registro sanitario los alimentos procesados, aditivos alimentarios, fabricados en el exterior o en territorio nacional, para su importación, exportación, comercialización, dispensación y expendio.

3.7.11 Requisitos para aseguramiento de propiedad intelectual

Una marca es cualquier signo distintivo que indica que ciertos productos o servicios han sido producidos o proporcionados por una persona o empresa determinada”

Es importante registrar tanto marca, como ideas o productos nuevos que se elaboren así la empresa se asegura de evitar copias o fraudes. La empresa propone seguir los trámites para registrar la marca.

3.8 Inversión y financiamiento

Para efecto de los cálculos económicos-financieros, se consideran dos etapas bien definidas en función del tiempo, la etapa preoperativa y la etapa operativa (INDDA).

- **Etapa Pre operativa.** - Equivale la fase de inversión del ciclo de un proyecto, se refiere a la proyección de todos los desembolsos necesarios para crear la infraestructura requerida para la producción del bien o servicio, para el cual se creará la empresa. Durante este período el proyecto no genera ningún tipo de ingreso propio, concentrándose e a sólo salida de fondos o efectivo¹.
- **Etapa Operativa.** - Equivale a la fase de operación o funcionamiento del ciclo de un proyecto, es el período que se inicia con la producción de un bien o servicio por parte de la empresa, y por lo tanto empieza a generar sus propios ingresos en forma sostenida.

Todas las evaluaciones calculadas estarán referidas a monedas extranjeras cuyo equivalente es de US\$ 1.0 = S/. 3.77 al 16 de noviembre del 2023.

3.8.1 Estructura de la inversión

La inversión efectuada de la puesta en marcha del proyecto se puede agrupar en tres tipos (Sapang Chaing 2000).

- Inversiones fijas, se consideró el sondeo de mercado.
- Inversiones diferidas, se consideró el sondeo de mercado.
- Capital de trabajo, se consideró el sondeo de mercado.

3.8.2 Inversiones fijos - tangibles

Son todos aquellos que se realizan en los bienes tangibles que se utilizará en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. Constituyen activos fijos, los terrenos, las obras físicas, el equipamiento de la planta, oficinas y sala de venta y la infraestructura de servicio de apoyo (agua potable, desagüe, red eléctrica, comunicaciones, etc.).

a) Terreno

En función del estudio de micro localización, que nos permitió determinar el lugar donde se instalará la planta empacadora. El área que se requiere para las instalaciones de la

planta es de 431.28 m², valorizado en S/.172 510.56. El cual está ubicado es la Asociación Bajo San Jerónimo del distrito de San Jerónimo, Provincia de Andahuaylas y Región de Abancay.

b) Construcciones y obras civiles

El costo global incluye desde la preparación, adaptación para la construcción en su totalidad de la planta, como también las instalaciones respectivas de: agua potable, desagüe, energía eléctrica, drenajes, nivelación, etc., cuyo monto asciende a S/. 292 658.00. En la tabla 42 resume la inversión de las respectivas obras que se realizarán.

c) Maquinaria, equipo y herramientas

Viene a ser las inversiones necesarias para adquirir las maquinarias y equipos para la producción; en la tabla 42 se muestra la cantidad, el costo total y los equipos y maquinarias, la cotización se realizó con el grupo Ferreyros S.A., Aginsa, Vulcano, Jaharcon y la empresa Industrial León S.R.L.

d) Equipos de laboratorio

Se consideró la inversión necesaria en algunos equipos e instrumentos para realizar el control de parámetros durante el proceso, el monto de inversión asciende a S/.14 345.23.

e) Muebles y enseres

Comprenden los muebles y enseres que a lo largo del horizonte del proyecto servirá como bienes tangible de la empresa, como observamos en la tabla 42.

Tabla 42

Inversión en activos tangibles.

INVERSION	Monto S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	623 131.65
Terreno	172 510.56
Obras civiles	292 658.00
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	109 923.00
Equipos de laboratorio	14 345.23
Equipos auxiliares	4 217.40
Muebles de oficina	26 955.66
Equipos para Mantenimiento	2 521.80

3.8.3 Inversiones fijas diferidas

Son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. En otras palabras, se realiza sobre la compra de los servicios que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto los cuales no están sujetos a desgastes físicos. El monto de las inversiones diferidas se presenta a continuación:

a. Estudios previos

Son los gastos ocasionados por la formulación del proyecto a nivel de factibilidad y el estudio de construcción como es la elaboración de planos necesarios: Ubicación, arquitectura y de instalación. Se le asigna un monto de S/. 7 500.00

b. Gastos de constitución y organización

Son los gastos que ocasiona la organización de la parte administrativa, incluyendo el periodo de instalación y operación, concerniente a la constitución y registro de la sociedad, adquisición de licencia de funcionamiento, registro unificado para la empresa; para lo cual se le asigna un monto de S/.1 500.00

c. Gastos por instalación y montaje

La organización deberá asumir cierto costo antes del comienzo de la producción en forma regular como son: salarios de operarios, costo de materia prima e insumos, honorarios de ingenieros y supervisores, con el fin de probar y auditar la calidad el producto, garantizar el perfecto funcionamiento de los equipos y maquinarias, asimismo los gastos para el periodo de prueba hasta alcanzar la calidad y eficiencia. El monto asignando a este rubro es de S/ 5 039.43.

d. Gastos financieros durante la instalación

Durante el periodo de instalación e implementación del proyecto se generará interés, del monto total que COFIDE financio con el 70 % del presente proyecto. Este monto fue calculado teniendo en cuenta la tasa efectiva trimestral de 4,66%, dicho monto asciende a S/ 57 300.00. En la tabla 43, se resume el costo total de la inversión intangible.

Tabla 43*Inversión intangible.*

INVERSION FIJA	S/.
INTANGIBLES	40 748.08
Estudios previos	10 500.00
Gastos de organización y constitución	2 000.00
Gastos de instalación y montaje	2 748.08
Gastos de registro y marca	2 500.00
Gastos en puesta en marcha	23 000.00
Intereses pre-operativos	10 500.00

3.8.4 Capital de trabajo

La inversión de capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo. Estos recursos son necesarios para el pago de planillas de personal, operarios y administrativos, entre otros gastos que se incurra durante el proceso operativo, con un ciclo operativo de un mes, de 25 días y 8 horas diarias. En la tabla 44 se muestra en forma detallada los montos que implica el capital de trabajo.

Tabla 44*Capital de trabajo.*

CONCEPTO	C.TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	14 459.111
1.1. Materiales directos	5 792.44
Materia prima	4 578.31
Insumos	3.52
Envase y empaque	351.46
Suministros	859.15
1.2. Mano de Obra Directa	8 666.67
2. COSTOS INDIRECTOS	9 632.52
2.1. Materiales indirectos	5 320.31
2.2. Mano de Obra Indirecta	4 312.22
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	13 124.68
3.1. Mano de obra	13 014.68
3.2. Suministros	110.00
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	4 407.25
4.1. Mano de obra	3 012.25
4.2. Suministros	1 395.00
COSTO TOTAL	41 623.57

3.8.5 Resumen de las inversiones

En resumen, en la tabla 45 permite apreciar el monto de cada una de las inversiones, para determinar la inversión del proyecto fue necesario conocer los precios de los materiales, equipos y maquinarias que se requiere en el proceso de papa seca. El total de la inversión se muestra en la tabla 45.

Tabla 45

Resumen de la inversión.

ACTIVOS	INVERSION
Inversión fija	663 879.72
Capital de trabajo	41 623.57
Imprevistos 1.0%	7 055.03
Inversión total	712 558.32

3.8.6 Cronograma de inversiones

En la siguiente tabla 46, se presenta el calendario de inversiones cualitativo y cuantitativo, el tiempo de inversión durará 6 meses, es la etapa Pre operativa, del proyecto y están sujetas a los desembolsos de la fuente financiera.

Tabla 46

Cronograma de inversiones.

CONCEPTO	TOTAL US\$	MESES					
		1	2	3	4	5	6
TANGIBLES	623 131.65						
Terreno	172 510.56		172 510.56				
Obras civiles	292 658.00			58 531.60	146 329.00	87 797.40	
Bienes físicos de:							
Maquinarias y equipos	109 923.00				54 961.50	54 961.50	
Equipos de laboratorio	14 345.23					7 172.61	7 172.61
Equipos auxiliares	4 217.40					2 108.70	2 108.70
Muebles de oficina	26 955.66						26 955.66
Equipos para Mantenimiento	2 521.80				1 260.90	1 260.90	
INTANGIBLES	40 748.08						
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	2 748.08					1 374.04	1 374.04
Instalación de servicios básicos	2 500.00						2 500.00
Intereses pre-operativos	23 000.00						23 000.00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	663 879.72						
CAPITAL DE TRABAJO	41 623.57						41 623.57
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	7 055.03		2 116.51		2 822.01		2 116.51
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	712 558.32	10 500.00	175 627.07	59 531.60	205 373.41	154 675.15	106 851.09

3.8.7 Financiamiento

El financiamiento es el proceso mediante el cual se canalizan las fuentes de financiamiento y se determina su estructura más adecuada de capital a fin de implementar y operar el proyecto. La Inversión para la planta de papa seca embolsada, es de S/. 504 135.12 luego de realizar un análisis de las fuentes financieras existentes en el medio que financian proyectos como el presente, se ha decidido con las siguientes fuentes:

3.8.8 Estructura del financiamiento

En el siguiente cuadro se detalla la estructura de financiamiento, donde el 70% será financiado por el programa de financiamiento COFIDE, a través de la institución financiera intermediaria: INTERBANK, las condiciones fijadas para el préstamo son:

Monto requerido vía crédito	: S/. 504 135.12
Tasa de interés efectiva anual	: 19.50%
Forma de pago	: Trimestral
Periodo de gracia	: 2 trimestres.
Tiempo de amortización	: 5 años (20 trimestres).

Tabla 47

Estructura del financiamiento (S/.)

RUBROS	TOTAL S/.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		COFIDE		APOORTE PROPIO	
		%	US \$	%	US \$
TANGIBLES	623131.65				
Terreno	172510.56	0%	0.00	100%	172510.56
Obras civiles	292658.00	92%	269245.36	8%	23412.64
Bienes físicos de:					
Maquinarias y equipos	109923.00	100%	109923.00	0%	0.00
Equipos de laboratorio	14345.23	100%	14345.23	0%	0.00
Equipos auxiliares	4217.40	100%	4217.40	0%	0.00
Muebles de oficina	26955.66	100%	26955.66	0%	0.00
Mantenimiento	2521.80	100%	2521.80	0%	0.00
INTANGIBLES	40748.08				
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	2748.08	100%	2748.08	0%	0.00
Instalación de servicios básicos	2500.00	100%	2500.00	0%	0.00
Intereses pre-operativos	23000.00	100%	23000.00	0%	0.00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	663879.72				
CAPITAL DE TRABAJO	41623.57	100%	41623.57	0%	0.00
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	7055.03	100%	7055.03	0%	0.00
Escalamiento de la inversión	0.00	0%	0.00	100%	0.00
INVERSIÓN TOTAL	712558.32	70.75%	504135.12	29.25%	208423.20

3.8.9 Servicio a la deuda

El reembolso de la deuda son los montos por conceptos de amortización e intereses provenientes del préstamo del proyecto, este se realizará en cuotas constantes y trimestrales. Las cuotas incluirán amortización de la deuda y los intereses.

3.8.10 Amortización del financiamiento

Para hallar la cuota trimestral a pagar primero se halla la tasa efectiva trimestral de la siguiente manera:

$$i = \sqrt[n]{1 + r} - 1$$

Donde:

i : Tasa efectiva trimestral

n : Número de periodos por años

r : Tasa efectiva anual (20%)

De la ecuación obtenemos, la tasa efectiva trimestral 4.66%. La forma de pago del financiamiento se realiza en forma constante, para el cálculo respectivo utilizamos la ecuación siguiente:

$$C = \frac{M(i(1+i)^n)}{((1+i)^n - 1)}$$

Donde:

M = monto a financiar : S/.504135.12

i = Interés trimestral : 4.55 %

n = Número de periodos : 20 trimestres

C = Cuota a pagar por periodo : S/. **38 938.59**

Tabla 48*Servicio a la deuda (S/).*

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	504 135.12	22 959.92	0.00	22 959.92
2	2	504 135.12	22 959.92	15 978.67	38 938.59
	3	488 156.45	22 232.20	16 706.39	38 938.59
	4	471 450.06	21 471.34	17 467.26	38 938.59
	5	453 982.80	20 675.82	18 262.77	38 938.59
3	6	435 720.03	19 844.08	19 094.52	38 938.59
	7	416 625.51	18 974.45	19 964.14	38 938.59
	8	396 661.37	18 065.22	20 873.37	38 938.59
	9	375 788.00	17 114.58	21 824.01	38 938.59
4	10	353 963.99	16 120.65	22 817.95	38 938.59
	11	331 146.04	15 081.45	23 857.15	38 938.59
	12	307 288.89	13 994.92	24 943.68	38 938.59
	13	282 345.21	12 858.90	26 079.69	38 938.59
5	14	256 265.52	11 671.15	27 267.45	38 938.59
	15	228 998.08	10 429.30	28 509.29	38 938.59
	16	200 488.78	9 130.90	29 807.70	38 938.59
	17	170 681.09	7 773.36	31 165.23	38 938.59
6	18	139 515.85	6 354.00	32 584.60	38 938.59
	19	106 931.26	4 869.99	34 068.60	38 938.59
	20	72 862.65	3 318.40	35 620.20	38 938.59
	21	37 242.45	1 696.14	37 242.45	38 938.59
	22	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL			274,636.76	504,135.12	778,771.89

Tabla 49*Servicio a la deuda total.*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	68 415.10	81 756.04	97 698.47	116 749.67	139 515.85
Intereses	87 339.28	73 998.34	58 055.91	39 004.71	16 238.52
TOTAL	155754.38	155754.38	155754.38	155754.38	155754.38

3.9 Evaluación económica y financiera

La evaluación, permite determinar la rentabilidad del conjunto de factores e insumos que intervienen en un proyecto. El cual se realiza mediante los indicadores financieros tales como el VAN, TIR, relación Beneficio Costo, para cuyo efecto se determina los flujos de caja económicos y financieros.

De acuerdo al préstamo otorgado por la entidad financiera (COFIDE), se tomará en cuenta los siguientes factores:

- Costo del Banco (tb) 20%
- Costo de la entidad (tc) 16%
- Prima pro riesgo (r) 4%

Se toma en cuenta: para proyectos de alto riesgo el 25%, mientras que proyectos de menor riesgo 5%. El costo de oportunidad COK

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 WACC se calcula en base a la siguiente relación:

$$WACC = (\% \text{Financiamiento} \times \text{tasa de interes}) + (\% \text{aporte} \times COK)$$

Tabla 50

Determinación del WACC.

Fuentes	Proporción	Tasa de interés
Financiamiento	70,75%	19.50%
Aporte propio	29,25%	14.25%
Total	100,00%	

Por lo tanto, se tiene:

WACC: 20,09%

3.9.1 Indicadores de rentabilidad

A. Valor actual neto económico (VANE)

Es el monto equivalente del flujo de efectivo, computado al momento actual o presente, denominado periodo de tiempo cero o inicial, descontada a una tasa de descuento. Como afirma Nassir Sapag (2014): el VAN mide la rentabilidad del proyecto en valores

monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. En caso se quiera determinar el Valor Actual Neto Económico (VANE), la tasa de descuento será el Costo Ponderado del Capital (CPK). Para obtener el Valor Actual Neto Financiero (VANF), la tasa de descuento válida será el Costo de Oportunidad del capital (COK). Las fórmulas que permitan determinar indicadores de rentabilidad son:

$$VANE = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(Y_n + E_n)}{(1 + I)^t}$$

Donde:

I_0 = Inversión del Proyecto

Y_n = Ingresos

E_n = Egresos

I = Costo de oportunidad (COK)

t = Periodo de evaluación del proyecto.

Para determinar el VAN, empleamos el flujo de caja económico, cuyo resultado muestra en la tabla 51.

Tabla 51

Cálculo de VANE.

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-712558.32	1.000	-712558.32
1	114742.25	0.815	93490.18
2	218452.59	0.664	145024.86
3	294639.19	0.541	159374.34
4	406133.16	0.441	178994.21
5	348725.54	0.359	125226.69
6	360173.70	0.293	105382.33
7	360173.70	0.238	85863.86
8	360173.70	0.194	69960.52
9	360173.70	0.158	57002.73
10	290338.68	0.129	37439.60
VANE			345201.00

VANE = S/. 283 648.05

B. Valor actual neto financiero (VANF)

Para determinar el VANF se emplea el flujo de caja financiero hasta el horizonte de los 10 años. Como en el caso anterior se determina una tasa de actualización WACC: 20.09%.

Tabla 52

Cálculo de VANF.

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Ff)	FSA (1/(1+WACC))	FLUJO ACTUALIZADO
0	-208423.20	1.000	-208423.20
1	-41012.13	0.815	-33416.04
2	62698.21	0.664	41623.67
3	138884.81	0.541	75124.68
4	250378.79	0.441	110348.91
5	192971.16	0.359	69295.58
6	360173.70	0.293	105382.33
7	360173.70	0.238	85863.86
8	360173.70	0.194	69960.52
9	360173.70	0.158	57002.73
10	290338.68	0.129	37439.60
VANF			410 202.65

$$\text{VANF} = \text{S/. } 410\,202.65$$

De los resultados para el VAN y VANF, se deduce que el proyecto es viable económica y financiera.

C. Tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa de descuento que hace el VAN igual a cero, o alternatively, es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año a año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

La TIR también nos indica la rentabilidad equivalente que se obtendría de aplicar los fondos en una inversión a interés compuesto. Lo que expresa es que el conjunto de movimiento de fondos es equivalente, en término de rentabilidad, a una inversión a interés compuesto con una duración idéntica al de la inversión.

$$TIR = K1 + (K2 - K1) \times \frac{VAN1}{VAN - VAN2}$$

Donde:

i1 = Tasa de actualización baja

i2 = Tasa de actualización alta

Vp = VAN (+)

Vn = VAN (-)

a) **Tasa interna de retorno económico (TIRE)**

$$\text{TIRE} = 34.39 \%$$

b) **Tasa interna de retorno financiero (TIRF)**

$$\text{TIRF} = 48.53 \%$$

Luego de analizar y evaluar los indicadores económicos, desde el punto de vista económico y financiero podemos concluir que el proyecto es rentable y favorable para su ejecución.

D. Relación beneficio – costo (B/C)

Denominado así a la relación de los valores actualizados de los beneficios sobre los costos de inversión. El coeficiente Beneficio/Costo es el coeficiente resultante de dividir la sumatoria del flujo neto de beneficios actualizados, entre la sumatoria del flujo neto de costo, generados durante la vida del proyecto.

$$\text{B/C} = \text{Beneficio/Costo}$$

Tabla 53

Beneficio- Costo actualizado.

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	712558.32	0.00	1.000	712558.32	0.00
1	649657.75	764400.00	0.815	529330.91	622821.09
2	704707.41	923160.00	0.664	467836.50	612861.36
3	781400.81	1076040.00	0.541	422670.32	582044.66
4	822786.84	1228920.00	0.441	362625.10	541619.31
5	1185954.46	1534680.00	0.359	425874.04	551100.73
6	1174506.30	1534680.00	0.293	343645.88	449028.20
7	1174506.30	1534680.00	0.238	279997.25	365861.11
8	1174506.30	1534680.00	0.194	228137.35	298097.88
9	1174506.30	1534680.00	0.158	185882.73	242885.46
10	1244341.32	1534680.00	0.129	160459.65	197899.25
TOTAL				4119018.04	4464219.04

La relación B/C:

$$B/C = 1.08$$

En la tabla 53, muestra lo flujos de beneficio y costo actualizados a una tasa de 22.73%, con la que se obtiene una relación de B/C de relación 1.08, cuyo resultado nos indica que el proyecto es viable.

E. Período de recuperación de la inversión

Es el tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en el año cero, por medio de sus ingresos es efectivo (ganancia neta + depreciación).

$$PRI = I - (Un + Dt)$$

Donde:

I: inversión total

PRI: período de recuperación del capital

Un: Utilidad neta en el año t

Dt: depreciación anual en el año t

Tabla 54

Periodo de recuperación de la inversión.

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FLUJO ACTUAL ACUMULADO
0	-712558.32	-712558.32
1	114742.25	-597816.07
2	218452.59	-379363.49
3	294639.19	-84724.30
4	406133.16	321408.87
5	348725.54	670134.40
6	360173.70	1030308.10
7	360173.70	1390481.79
8	360173.70	1750655.49
9	360173.70	2110829.19
10	290338.68	2401167.86

De la ecuación obtenemos:

$$FPR = 3.793$$

$$PRK = 3$$

Del resultado podemos decir que el periodo de recuperación de la inversión es de 3 años, 9 mes y 15 días, por lo tanto, los días de recuperación es menor que el horizonte del proyecto. Se Acepta el presente proyecto.

3.9.2 Rentabilidad económica y financiera.

La rentabilidad es un concepto que surge de comparar un flujo de beneficio con un flujo de costos para determinar si esa utilidad representa o no una remuneración adecuada para el capital invertido, por lo tanto, al evaluar el proyecto se presentará especial énfasis a la rentabilidad del mismo, ya sea desde el punto de vista económico o financiero.

Finalmente, una vez realizada la evaluación económica y financiera los resultados se ven favorecidos, cuya apreciación resumida se aprecia en la tabla 55.

Tabla 55

Resumen de la evaluación del proyecto.

RESULTADOS	REGLAS DE DESICIÓN
EVALUACIÓN ECONÓMICA	
VANE = S/. 345 201.00	VANE > 0, ACEPTA
TIRE = 34.39 %	TIRE > Ke, ACEPTA
B/C = 1.08	B/C > 1, ACEPTA
PRI = 3.79 años	PRI < Horizonte del proyecto; acepta
EVALUACION FINANCIERA	
VANF = S/ 497 893.14	VANF > VANE; se acepta el proyecto
TIRF = 48.53%	TIRF > TIRE; se acepta el proyecto

En la tabla 55, los resultados sobre la evaluación financiera muestran los indicadores económicos que son favorables para aceptar el proyecto.

3.10 Análisis de sensibilidad

El estudios de sensibilidad del proyecto se trabaja es determinante, es decir cada cambio supuesto en el valor de la variable independiente, determina un cambio dependiente, ya que se asume que las demás variables mantienen sus valores originados constantes. El

anal análisis sensibilidad es bidimensional, es decir consiste en el examen de la correlación entre las variables, siendo la variable dependiente algún indicador más consistente y la variable independiente será la variación del precio de la materia prima y precio de producto.

El análisis de sensibilidad es de gran ayuda para la evaluación del proyecto, pues el asignar valores extremos a las variables permite conocer el presente proyecto respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima y variación en el precio del producto terminado.

4.1.1 Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima

Se va a desarrollar el análisis de sensibilidad en cuanto al precio de la materia prima que se va a necesitar en mayor parte o cantidad, siendo la papa, la materia prima la que se va a necesitar en mayor cantidad. En la tabla 56 y en la figura 10 se presenta la variación del precio de la materia prima (Papa) y el correspondiente del VANE.

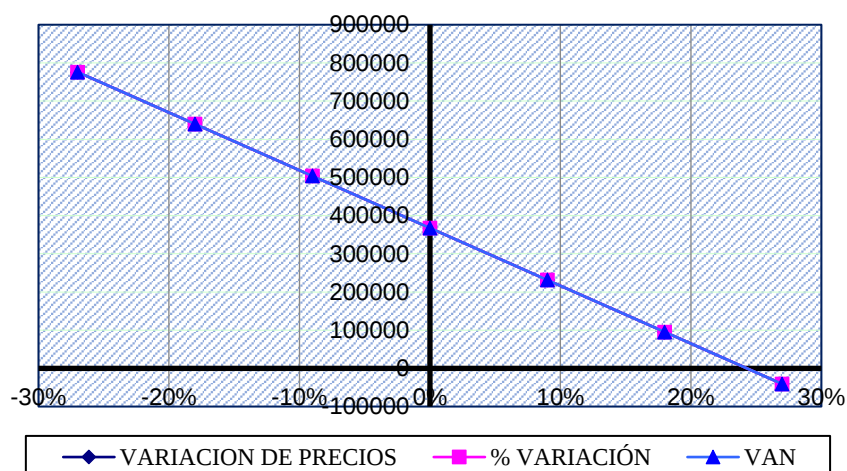
Tabla 56

Análisis de sensibilidad al precio de materia prima.

% VARIACIÓN	Precio papa S/./t	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-90%	60.00	729,185.20	61.82%	46.45%
-60%	240.00	652,101.00	57.36%	30.97%
-30%	420.00	575,003.62	52.93%	15.49%
0%	600.00	497,893.14	48.53%	0%
30%	780.00	420,769.64	44.16%	-15.49%
60%	960.00	343,633.18	39.80%	-30.98%
90%	1140.00	266,483.85	35.44%	-46.48%

Figura 14

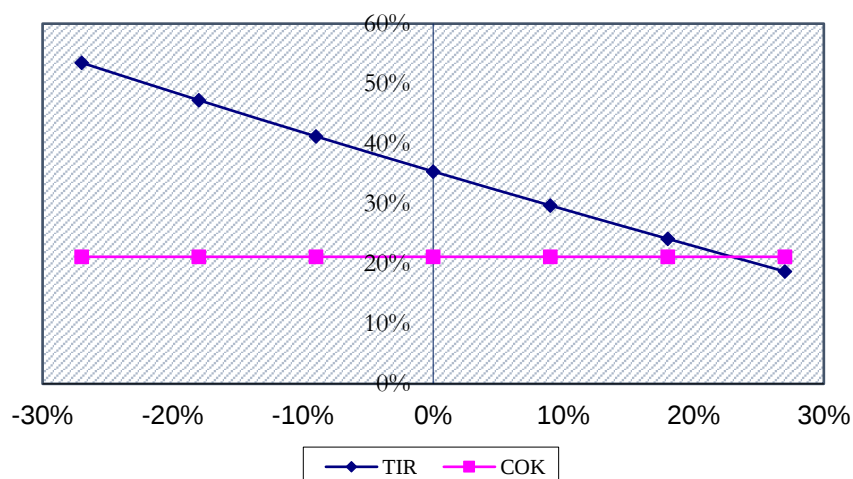
Análisis de sensibilidad al precio de materia prima.



Como se puede apreciar, el proyecto disminuye su rentabilidad a medida que el precio de la materia prima se incrementa, generado una disminución del VANE, es así que el incrementar el precio de la materia prima (papa) en un 15.49% el VANE disminuye hasta hacerse negativo, por lo que su sensibilidad soporta hasta un 209% de variabilidad de precio de la materia prima.

Figura 15

Efecto en el COK por la sensibilidad al precio de materia prima.



4.1.2 Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado

El precio del producto final, influye directamente en los indicadores económicos del proyecto, afectando la rentabilidad de la misma, este análisis se realiza con la finalidad

de conocer hasta que nivel de disminución de dichos precios aun el proyecto resulta atractivo para su inversión. En la tabla 57 se presenta la variación de los precios de los productos finales y los valores del VANE y los porcentajes de variación de este.

Tabla 57

Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado.

% VARIACIÓN	Precio PF S/.	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-21%	7.742	-233,016.132	4.92%	-146.80%
-14%	8.428	10,620.292	20.73%	-97.87%
-7%	9.114	254,256.716	34.83%	-48.93%
0%	9.800	497,893.140	48.53%	0%
7%	10.486	741,529.564	62.35%	48.93%
14%	11.172	985,165.988	76.49%	97.87%
21%	11.858	1,228,802.412	91.03%	146.80%

Figura 16

Análisis de sensibilidad al precio del Prod. final

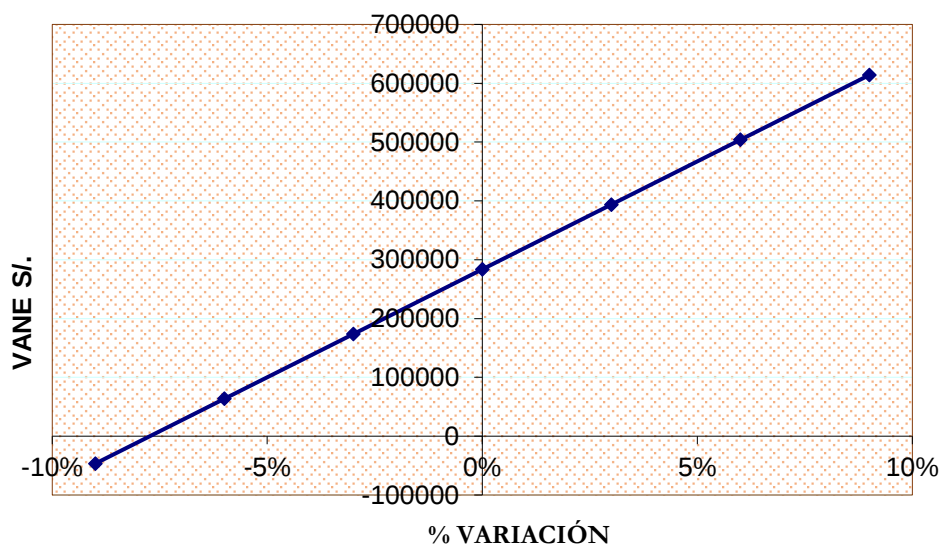
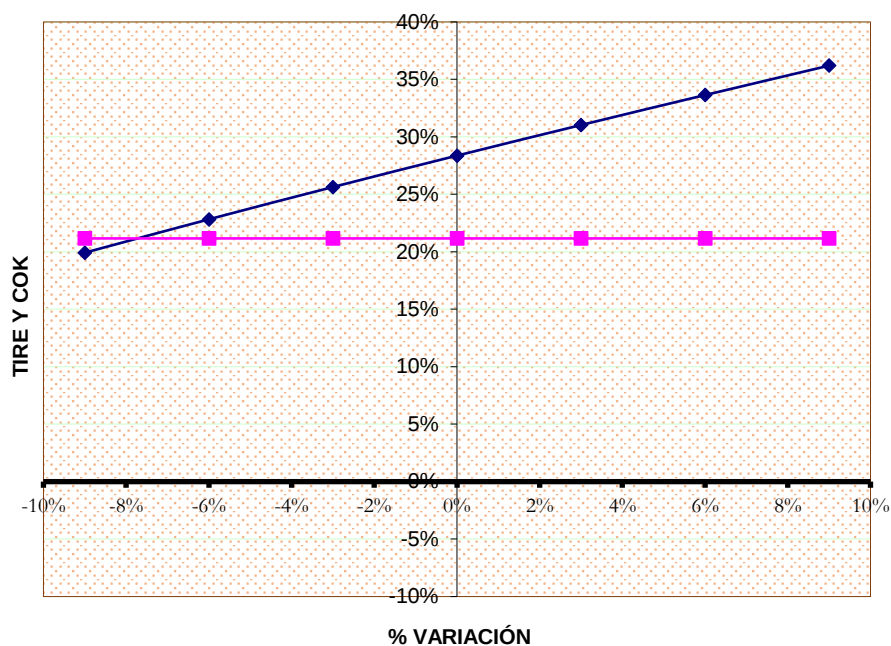


Figura 17

Efecto en el COK por la sensibilidad al precio del Prod. final.



En la tabla 57 y su respectiva figura 16 y 17 al disminuir el precio de producto terminado en un 20% el VANE del proyecto disminuye en un 48.93, es asique si los precios de los productos finales bajan por debajo del 9%, el proyecto ya no es rentable, de estos resultados se concluye que hay tener mayor vigilancia a este factor.

CONCLUSIONES

El proyecto sobre pre factibilidad para instalar una planta de papa seca para el mercado de Ayacucho, que se desarrolló concluimos:

1. Se determinó la viabilidad comercial, a través del estudio de mercado se realizó básicamente para el mercado de Huamanga; quien en los últimos años han demandado significativamente papa seca de las variedades blanca y amarilla. Ayacucho tiene un consumo per cápita de 3.34 unidades de 250 g/familia al mes, del cual para el año 2024 se tiene una demanda insatisfecha de 126.7 t de consumo, mientras que para el año 2033 se llegó a 156.9 t. en vista que la producción es muy limitada en nuestra zona, se pretende cubrir el 50% de dicha demanda. Determinando que el proyecto es viable comercialmente.
2. Se determinó la viabilidad técnica del proyecto, a través del estudio del tamaño se determinó que el mercado es el factor limitante, de modo que el tamaño de planta propuesto es de 78.46 t/año; así como a través de su localización, determinándose su ubicación de la planta en Bajo San Jerónimo lugar que cumple con todas las exigencias técnicas y las recomendaciones legales y de medio ambiente. Asimismo, se evaluó la ingeniería del proyecto se realizó el diseño de la cámara de refrigeración, determinando así la potencia requerida para el proceso de obtención de papa seca, con respecto a los demás equipos, son tecnologías convencionales y no sofisticadas, es decir de fácil adquisición en el mercado nacional. El diseño de la planta requiere de 500 m² en la cual se realizará la construcción de acuerdo a las especificaciones dadas. De la evaluación del impacto ambiental para el presente proyecto se concluye que el estudio no produce impacto significativo. Finalmente, de acuerdo a los resultados el proyecto es viable técnicamente.
3. Se determinó la viabilidad económica y financiera del proyecto determinándose el tipo de sociedad que adoptará la empresa es sociedad anónima cerrada, el cual está conformada por dos órganos superiores como la junta de accionistas y Gerente General. Asimismo, el proyecto requiere de una inversión fija de S/. S/.663 879.72, siendo el 30% aporte de los socios y el 70% será financiado por la Corporación de Desarrollo (COFIDE), fondos canalizados por el INTERBANK; con una tasa de interés defectiva de 19.50% En la evaluación financiera de pérdida y ganancias del proyecto se obtiene utilidades netas positivas a partir del

primer año de funcionamiento, sin embargo, al finalizar el quinto año de funcionamiento el proyecto logrará liberarse de los gastos financieros. El VANE del proyecto es de S/. 345 201,00 y VANF S/. 497 893,14, resultados superiores al costo de oportunidad del capital, el TIRE 34,39% y el TIRF 48,53% respectivamente, con estos indicadores económicos y financieros del proyecto reflejan resultados favorables y determinan su viabilidad económica y financiera para continuar con el estudio de factibilidad del proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Poner en ejecución el presente proyecto, ya que muestra una rentabilidad y sostenibilidad agradable para la inversión.
2. Incentivar a las inversiones privadas con la finalidad de incrementar el desarrollo productivo en el sector agrario en producción de papa seca, beneficiando a las zonas más necesitadas del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGROSAMC. (20 de 01 de 2020). *VARIEDADES DE PAPA EN EL PERÚ* . Obtenido de <https://www.facebook.com/Agrosamc/posts/1833772733414424/>
- Arribas, L. (2016). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta procesadora de hojuela de papa deshidratada y papas fritas precocidas “Chuñu foods”. *Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial*. Universidad de Lima, Lima, Perú. Recuperado el 02 de 04 de 2023, de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3210/Arribas_Lopez_Diego.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bravo, C. (2018). Evaluación de secadores solares de tipo indirecto en el rendimiento de la producción de papa seca. *Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero químico*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Huamanga, Perú. Recuperado el 05 de 04 de 2023, de http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/3414/1/TESIS%20Q504_Bra.pdf
- Callejas, A. (2016). Caracterización Morfológica del Tubérculo y Criterios de Calidad Culinaria en Variedades de Papa Amarga (*Solanum Juzepczukii* y *Solanum Curtilobum*) en el Municipio de San Andrés de Machaca. *Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agronomo*. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
- Canqui, F., & Morales, E. (2009). *Conocimiento Local en el Cultivo de la Papa*. Cochabamba: FUNDACION PROINPA.
- Carhuachin, L., & Vega, J. (2015). Efecto del ácido ascórbico en el pardeamiento enzimático y características organolépticas de la papa seca obtenida de tres variedades. *Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. Recuperado el 06 de 12 de 2021, de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3066/CarhuachinCondor.pdf?sequence=1>
- Chavez, P. (2008). *La papa, tesoro de los Andes*. Lima: CIP. Recuperado el 10 de 05 de 2023, de https://fci.uib.es/digitalAssets/177/177040_peru.pdf
- CIP. (2012). *Como crece la papa*. Perú. Recuperado el 16 de 12 de 2021, de <http://cipotato.org/potato/how-potato-grows>
- El Comercio. (19 de 05 de 2021). *Producción de papa en el país, ¿cuáles son las regiones que tienen mayor volumen?* Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/agricultura-produccion-de-papa-en-el-pais-cuales-son-las-regiones-que-tienen-mayor-volumen-midagri-puno-huanuco-ayacucho-la-libertad-nndc-noticia/>
- Gestión. (10 de 09 de 2017). *Inversión e Infraestructura*. Obtenido de <https://gestion.pe/blog/inversioneinfraestructura/2017/09/evaluacion-economica-financiera-eva-y-fva.html/#:~:text=La%20evaluaci%C3%B3n%20financiera%20nos%20brinda,valor%20agregado%20de%20la%20deuda.>
- Gómez, T. (2013). Evaluación de Tres Variedades Nativa de Papa (*Solanum uberosum* L. ssp andigena) para la Obtención de Papa Gourmet, Mediante Producción Sexual y Asexual en Quipaquipani. *Tesis de Grado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo*. Universidad Mayor de San Andres, La Paz, Bolivia. Recuperado el 10 de 05 de 2023, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25934/T-2902.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Holmart . (04 de 08 de 2020). *Holmart Blog*. Obtenido de <https://hotmart.com/es/blog/valor-agregado-de-un-producto>

- INACAL. (2017). *NTP 011.802:2017. Papa y sus Derivados. Papa Seca. Requisitos*. Lima: INACAL.
- INEI. (15 de 01 de 2021). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de [https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-papa-crecio-241-en-enero-del-presente-ano-12802/#:~:text=En%20enero%20de%202021%2C%20la,Inform%C3%A1tica%20\(INEI\)%20en%20el%20informe](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-papa-crecio-241-en-enero-del-presente-ano-12802/#:~:text=En%20enero%20de%202021%2C%20la,Inform%C3%A1tica%20(INEI)%20en%20el%20informe)
- Maracay, P., Caripe, C., & Maturin, G. (1990). *Procesamiento de productos perecedero con énfasis en papa y yuca*. Quito: PROCIANDINO. Obtenido de <http://books.google.com.pe/books?id=0IwgAQAAIAAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- MINAGRI. (2020). *Análisis de mercado de la papa 2020*. Lima, Perú: MINAGRI. Recuperado el 22 de 06 de 2023, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1471847/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Papa%202020.pdf>
- MINAGRI. (06 de 08 de 2022). *ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA ANDAHUAYLAS*. Obtenido de <https://www.inia.gob.pe/ubicanos/peru/apurimac/andahuaylas/eea/>
- MINAGRI. (25 de 10 de 2023). *Perfil productivo y competitivo de los principales cultivos el sector*. Obtenido de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzEzNTU2MmUtY2EzZC00YjQ2LTg5YzUtYzJjODRhZjg5NGY5IiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9>
- Muñoz, M. (2014). Composición y Aportes Nutricionales de la papa. *Tecnología*, 20-26.
- Romero, G. (2019). Deshidratación de la papa (*Solanum tuberosum*) de descarte del mercado mayorista de Piura para la obtención de papa seca para uso alimenticio. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias*. Universidad Nacional de Piura, Piura, Piura, Perú. Recuperado el 16 de 05 de 2023, de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1878/IND-ROM-GAR-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1
Estado de resultados.

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	764400.00	923160.00	1076040.00	1228920.00	1334680.00	1334680.00	1334680.00	1334680.00	1334680.00	1771408.87
Ingreso por ventas	764400.00	923160.00	1076040.00	1228920.00	1334680.00	1334680.00	1334680.00	1334680.00	1334680.00	1334680.00
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
Valor residual										195105.30
Valor de recuperación del capital de trabajo										41623.57
EGRESOS (Costo de producción)	601645.04	613298.17	658112.07	652844.59	1040033.85	1023795.33	1023795.33	1023795.33	1023795.33	1023795.33
Costos directos	173509.33	186709.73	220677.70	232517.59	279929.82	279929.82	279929.82	279929.82	279929.82	279929.82
Costos indirectos	113840.30	125053.70	141566.77	141566.77	179471.72	179471.72	179471.72	179471.72	179471.72	179471.72
Gastos administrativos	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	51687.00	51687.00	61025.70	62833.05	382409.46	382409.46	382409.46	382409.46	382409.46	382409.46
Gastos financieros	87339.28	73998.34	58055.91	39004.71	16238.52	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
Depreciación	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67
Impuestos	4781.53	5025.67	5623.86	5760.34	9809.27	9809.27	9809.27	9809.27	9809.27	9809.27
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	162754.96	309861.83	417927.93	576075.41	494646.15	510884.67	510884.67	510884.67	510884.67	747613.54
Impuestos (29.3%)	48012.71	91409.24	123288.74	169942.25	145920.61	150710.98	150710.98	150710.98	150710.98	220546.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	114742.25	218452.59	294639.19	406133.16	348725.54	360173.70	360173.70	360173.70	360173.70	527067.55

Flujo de caja económico y financiero.

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0.00	764400.00	923160.00	1076040.00	1228920.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00
Ingresos por ventas	0.00	764400.00	923160.00	1076040.00	1228920.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00	1534680.00
Valor residual											195105.30
Valor de recuperación del capital de trabajo											41623.57
COSTOS	-712558.52	649657.75	704707.41	781400.81	822786.84	1185954.46	1174506.30	1174506.30	1174506.30	1174506.30	1244341.32
Inversion fija tangible	-623131.65										
Inversion fija intangible	-40748.08										
Capital de trabajo	-41623.57										
Costos y gastos de producción		567181.84	578590.84	622806.54	617402.58	1000542.91	984304.38	984304.38	984304.38	984304.38	984304.38
Depreciación		29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67	29681.67
Impuesto a la renta		48012.71	91409.24	123288.74	169942.25	145920.61	150710.98	150710.98	150710.98	150710.98	220546.00
Imprevistos	-7055.03	4781.53	5025.67	5623.86	5760.34	9809.27	9809.27	9809.27	9809.27	9809.27	9809.27
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-712558.52	114742.25	218452.59	294639.19	406133.16	348725.54	360173.70	360173.70	360173.70	360173.70	290338.68
Préstamos	504135.12										
Amortización de la deuda		-68415.10	-81756.04	-97698.47	-116749.67	-139515.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses		-87339.28	-73998.34	-58055.91	-39004.71	-16238.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-208423.20	-41012.13	62698.21	138884.81	250378.79	192971.16	360173.70	360173.70	360173.70	360173.70	290338.68
SALDO DE CAJA RESIDUAL		-41012.13	62698.21	138884.81	250378.79	192971.16	360173.70	360173.70	360173.70	360173.70	290338.68
CAJA RESIDUAL ACUMULADA		-41012.13	21686.08	160570.89	410949.68	603920.84	964094.53	1324268.23	1684441.93	2044615.62	2334954.30



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:
(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSH-CU)

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas

Expositor: Jhonny Tomairo Alcca
Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias

Expediente N° 2446555

Resolución Decanal N° 168-2024-UNSH-FIQM/D

Fecha: 27-08-2024

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 nueve de la mañana con cinco minutos del día jueves veintinueve de agosto del año dos mil veinticuatro, se reunieron el Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias **Jhonny Tomairo Alcca**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Juan Carlos PONCE RAMIREZ, Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI y Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO, bajo la Presidencia del Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA (Decano de la FIQM), Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE (Secretario-Docente) y el público asistente.

Acto seguido, el Presidente 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 prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas**, presentado por el Bachiller **Jhonny Tomairo Alcca**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 168-2024-UNSH-FIQM/D.

Luego, el Presidente del Jurado invitó al Bachiller **Jhonny Tomairo Alcca**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos.

Terminada la exposición de la Bachiller, el Presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO, Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI y Dr. Juan Carlos PONCE RAMIREZ. Luego el Presidente invitó al Mg. Julio Pablo GODENZI VARGAS para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

Concluyó con esta etapa el Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA, en su condición de Presidente.



UNSCH

FACULTAD DE INGENIERIA
**QUÍMICA Y
METALURGIA**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:
(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 314-2021-UNSCH-CU)

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas

Expositor: Jhonny Tomairo Alcca
Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias

Expediente N° 2446555

Resolución Decanal N° 168-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 27-08-2024

Culminada la etapa de preguntas, el Presidente 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 CATORCE (14).**

Finalmente el Presidente 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 **Jhonny Tomairo Alcca**, 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 diez de la mañana con cincuenta y cinco minutos se dio por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:

.....

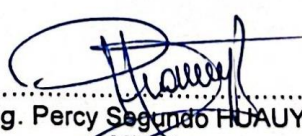
Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA
Presidente

.....

Dr. Juan Carlos PONCE RAMIREZ
Miembro

.....

Mg. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI
Miembro

.....

Mg. Percy Segundo HUAYPA PABLO
Miembro

.....

Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE
(Secretario Docente)



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

Que, el Sr. Jhonny TOMAIRO ALLCCA egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Mg. Julio Pablo Godenzi Vargas, la Tesis: Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas; y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin, que el índice de similitud del trabajo es de 28% y que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha octubre 08 de 2024 e Identificador de la Entrega N° 2479592947.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, octubre 09 de 2024.

 Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia
EP Ingeniería en Industrias Alimentarias
Dr. Alberto L. HUAMANI HUAMANI
DIRECTOR

c.c. : Archivo.
Constancia N° 604

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas

por Jhonny TOMAIRO ALLCCA

Fecha de entrega: 08-oct-2024 07:32p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2479592947

Nombre del archivo: tesis_para_pasar_tunitin_listo.pdf (1.8M)

Total de palabras: 26243

Total de caracteres: 125722

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de papa seca (*Solanum tuberosum* L.) en Andahuaylas

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%	28%	2%	14%
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	11%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	6%
3	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	1%
5	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	vsip.info Fuente de Internet	1%
7	doi.org Fuente de Internet	1%
8	info.qaliwarmas.gob.pe Fuente de Internet	1%

9	idoc.pub Fuente de Internet	1 %
10	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	es.scribd.com Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.senasa.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
16	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
17	kupdf.net Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá Trabajo del estudiante	<1 %
19	fpb.prasetiyamulya.ac.id Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 30 words
Excluir bibliografía	Activo		