

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE COMPOTAS A BASE DE
PLÁTANO, ARÁNDANO Y MACA**

Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería
Industrial

Laura Murga Facundo

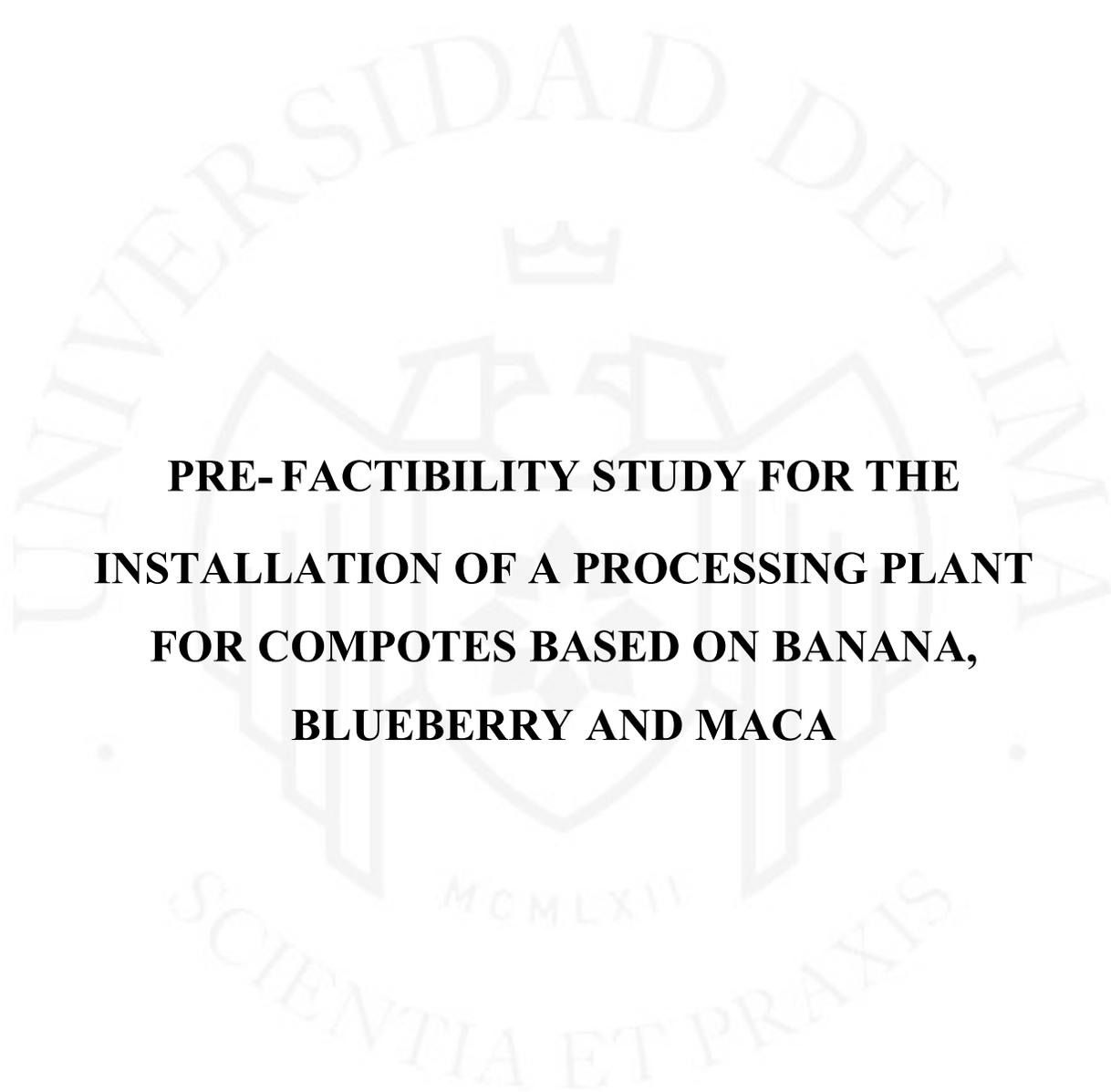
Código 20162317

Asesor:

Pedro Damián Ayala Chacaltana

Lima – Perú

Julio de 2019

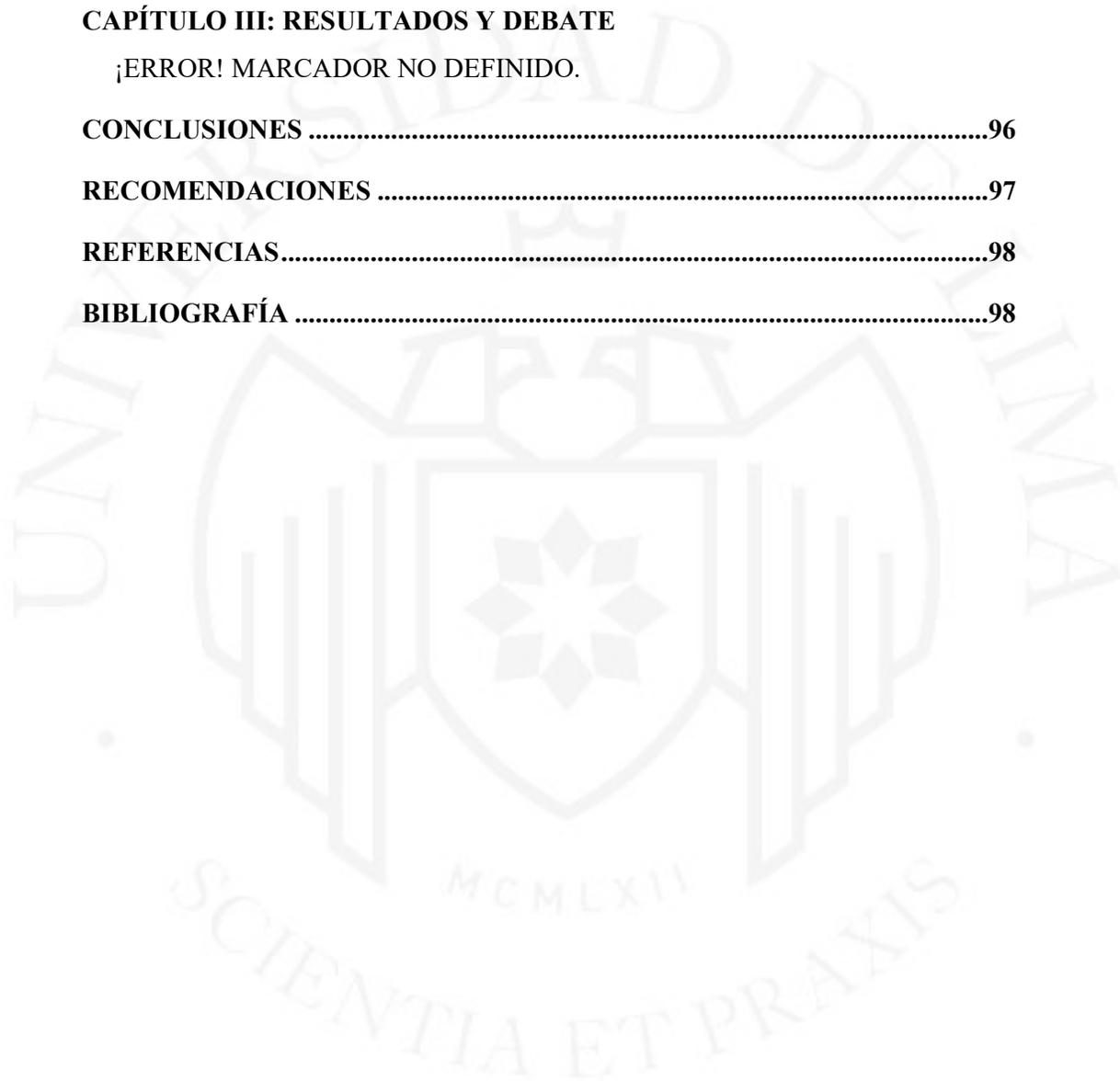


**PRE-FACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PROCESSING PLANT
FOR COMPOTES BASED ON BANANA,
BLUEBERRY AND MACA**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	XII
ABSTRACT.....	XIII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Tema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema de investigación	1
1.3 Objetivos de la investigación.....	1
1.3.1 Objetivo general	1
1.3.2 Objetivos específicos.....	1
1.4 Justificación	1
1.5 Hipótesis	2
1.6 Marco referencial.....	2
1.7 Marco Conceptual – Teórico	3
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	7
2.1 Aspectos Metodológicos.....	7
2.2 Aspectos de Mercado e Ingeniería.....	8
2.2.1 Estudio de Mercado.....	8
2.2.2 Localización de planta.....	24
2.2.3 Tamaño de planta	30
2.2.4 Ingeniería del proyecto.....	35
2.2.5 Organización y administración.....	72
2.3 Aspectos económicos y financieros.....	74
2.3.2 Presupuestos de ingresos y egresos	80
2.3.3 Análisis económico y financiero	85

2.4 Evaluación económica y financiera	89
2.4.1 Cálculo de e interpretación de indicadores.....	89
2.4.2 Análisis de sensibilidad	91
2.5 Aspectos sociales	92
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DEBATE	
¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES	97
REFERENCIAS.....	98
BIBLIOGRAFÍA	98



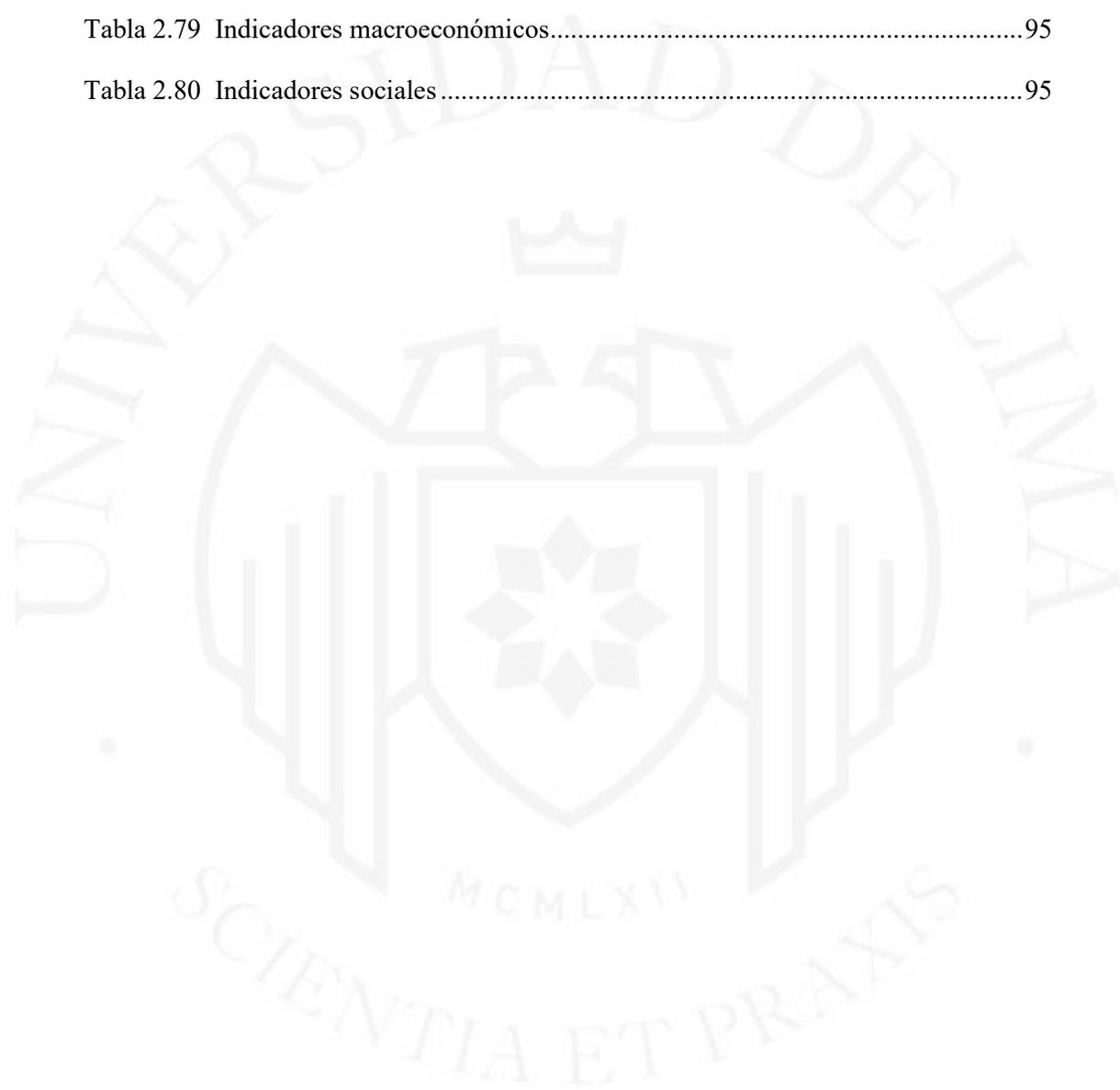
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Gravámenes vigentes de la compota.....	9
Tabla 2.2 Demanda histórica de compotas	12
Tabla 2.3 Demanda Interna Aparente anual	13
Tabla 2.4 Población peruana.....	13
Tabla 2.5 Consumo per cápita en compotas / persona.....	14
Tabla 2.6 Demanda potencial proyectada.....	14
Tabla 2.7 Análisis de regresión.....	15
Tabla 2.8 Demanda proyectada	15
Tabla 2.9 Procedencia de compota	16
Tabla 2.10 Participación de mercado según marca.....	16
Tabla 2.11 Población Perú y Lima proyectadas	19
Tabla 2.12 Clasificación de estilo de vida	21
Tabla 2.13 Demanda del proyecto	22
Tabla 2.14 Producción de plátano del año 2015 al 2017	24
Tabla 2.15 Producción de arándano del año 2015 al 2017	25
Tabla 2.16 Producción de maca del año 2015 al 2017	25
Tabla 2.17 Distancia a mercado en Km.....	26
Tabla 2.18 Población económicamente activa (PEA)	26
Tabla 2.19 Matriz de enfrentamiento de factores para macrolocalización	27
Tabla 2.20 Tabla de ranking de factores para macrolocalización.....	27
Tabla 2.21 Costo de alquiler de terreno en zona industrial	28
Tabla 2.22 Costo de los servicios de agua y alcantarillado	28
Tabla 2.23 Matriz de enfrentamiento de factores para microlocalización.....	29

Tabla 2.24	Tabla de ranking de factores para microlocalización	29
Tabla 2.25	Producción proyectada de plátanos en Lima	30
Tabla 2.26	Determinación del tamaño recurso productivo.....	31
Tabla 2.27	Determinación del tamaño de inversión	32
Tabla 2.28	Financiamiento	32
Tabla 2.29	Costos unitarios	33
Tabla 2.30	Determinación del Punto de equilibrio	33
Tabla 2.31	Capacidad de máquina.....	34
Tabla 2.32	Determinación del tamaño de planta	34
Tabla 2.33	Cuadro de especificaciones técnicas.....	39
Tabla 2.34	Tecnología seleccionada.....	41
Tabla 2.35	Determinación de cuello de botella	57
Tabla 2.36	Cálculo del número de máquinas.....	58
Tabla 2.37	Estudio de impacto ambiental.....	59
Tabla 2.38	Programa de producción anual	60
Tabla 2.39	Programa de producción diaria.....	60
Tabla 2.40	Requerimiento anual de los insumos	61
Tabla 2.41	Número de operarios que se necesitan por actividad.....	62
Tabla 2.42	Número de operarios requeridos para el proceso	62
Tabla 2.43	Número de trabajadores en planta y administración.....	63
Tabla 2.45	Producción más limpia	71
Tabla 2.46	Estimación de la inversión de activos fijos tangibles para la producción ...	75
Tabla 2.47	Detalle de la estimación del costo de construcción	75
Tabla 2.48	Estimación de activos tangibles (muebles de oficina y planta)	76
Tabla 2.49	Estimación de la inversión de los activos intangibles	76

Tabla 2.50	Cálculo del total de sueldos mensuales de cada cargo	77
Tabla 2.51	Estimación del gasto de operación total anual.....	77
Tabla 2.52	Presupuesto de servicio de deuda en soles	79
Tabla 2.53	Inversión total	79
Tabla 2.54	Relación deuda-capital.....	79
Tabla 2.55	Estado de situación financiera año 0	80
Tabla 2.56	Presupuesto de ingresos	81
Tabla 2.57	Costos de materia prima	81
Tabla 2.58	Consumo de electricidad en soles.....	82
Tabla 2.59	Requerimiento de agua por operación en m3	82
Tabla 2.60	Consumo de agua del personal de planta y administrativo.....	83
Tabla 2.61	Costo total de agua.....	83
Tabla 2.62	Depreciación.....	83
Tabla 2.63	Amortización	84
Tabla 2.64	Costos totales de producción	84
Tabla 2.65	Presupuesto de gastos operativos.....	84
Tabla 2.66	Estado de resultados de año 2020 al 2024.....	85
Tabla 2.67	Saldo de caja del 2019 al 2020	86
Tabla 2.68	Estado de situación financiera del 2019 al 2020	87
Tabla 2.69	Flujo de fondos económicos y financieros	89
Tabla 2.70	Cálculo del VAN económico anual y el PR	90
Tabla 2.71	Evaluación económica.....	90
Tabla 2.72	Cálculo del VAN financiero anual y el PR.....	90
Tabla 2.73	Evaluación financiera	91
Tabla 2.74	Demanda escenario optimista.....	91

Tabla 2.75 Evaluación económica y financiera escenario optimista	92
Tabla 2.76 Demanda escenario pesimista.....	92
Tabla 2.77 Evaluación económica y financiera escenario pesimista.....	92
Tabla 2.78 Datos PEA Lima	94
Tabla 2.79 Indicadores macroeconómicos.....	95
Tabla 2.80 Indicadores sociales	95



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Población por departamento del Perú.....	10
Figura 2.2 Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana	11
Figura 2.3 Distribución de NSE por zona Apeim en Lima Metropolitana	11
Figura 2.4 Demanda histórica de compotas.....	12
Figura 2.5 Demanda proyectada de compotas	15
Figura 2.6 Participación (%) de marcas de compotas en el 2018	18
Figura 2.7 Porcentaje de población peruana por edades y género.....	20
Figura 2.8 Evolución de plátanos cosechados en Lima.....	30
Figura 2.9 Demanda proyectada de compotas del año 2019 al 2024	31
Figura 2.10 Especificaciones de la Faja Transportadora	43
Figura 2.11 Especificaciones de la balanza industrial	44
Figura 2.12 Especificaciones de la Lavadora por inmersión.....	45
Figura 2.13 Especificaciones de la Máquina despulpadora.....	46
Figura 2.14 Especificaciones del Homogeneizador de alta presión	47
Figura 2.15 Especificaciones de la Pasteurizadora de intercambio de calor de superficie raspada.	48
Figura 2.16 Especificaciones del Desaireador al vacío (separador de aire)	49
Figura 2.17 Especificaciones del Esterilizador.....	50
Figura 2.18 Especificaciones del Llenador de líquidos y tapado	51
Figura 2.19 Especificaciones de la Etiquetadora	52
Figura 2.20 Diagrama de operaciones para la elaboración de compotas a base de plátano, maca y arándanos	53

Figura 2.21 Balance de masa del proceso.....	55
Figura 2.22 Plano de la planta	66
Figura 2.23 Servicios sanitarios para una planta industrial	70
Figura 2.24 Organigrama general de la empresa	73
Figura 2.25 Análisis de ciclo de caja	78
Figura 2.26 Fórmula de capital de trabajo	78
Figura 2.27 Ubicación de la planta	93



RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación se exhibirá el estudio de pre factibilidad para una planta procesadora de compotas a base plátano, arándanos y maca.

En la actualidad existe una tendencia de las mamás de darle a sus hijos productos más sanos y de fácil consumo, evitando químicos y prefiriendo los alimentos balanceados. (Villanueva & Ysla, 2018). Además, "En el Perú, la anemia afecta al 43,6% de los niños menores de tres años constituyendo un problema de salud pública" (Zavaleta, 2017, p.588).

Aprovechando esta tendencia y este problema, se inició la evaluación de un proyecto que consiste en la elaboración de compotas a base plátano, arándanos y maca. Para la realización de este proyecto se tuvo que tomar en cuenta, diversos factores que serán analizados en los diversos capítulos del presente trabajo.

En el primer capítulo se especificará cual es la necesidad y problema que con nuestro producto se intentará cubrir. Además de los objetivos tanto generales como específicos, las diversas justificaciones sociales, técnicas y económicas de porque se realiza este proyecto. Se elaboró una hipótesis que se espera cumplir con todos los datos analizados.

En el segundo capítulo, el más extenso se realizará un estudio de mercado que nos dará la demanda del proyecto, estrategia de comercialización, la localización de nuestra planta productora, la ingeniería del proyecto, los aspectos económicos, financieros y sus consecuencias tanto sociales como ambientales. En este capítulo se determinará si el proyecto es rentable o no.

Palabras clave: anemia, maca, plátano, arándano, compota.

ABSTRACT

In this research work, the pre-feasibility study will be exhibited for a processing plant of compotes based on banana, blueberries and maca.

Nowadays there is a tendency for mothers to give their children healthier products that are easy to consume, avoiding chemicals and preferring balanced foods. (Villanueva & Ysla, 2018). Furthermore, "In Peru, anemia affects 43.6% of children under three years of age, constituting a public health problem" (Zavaleta, 2017, p.588).

Taking advantage of this trend and this problem, the evaluation of a project that consists of the elaboration of compotes based on banana, blueberries and maca began. To carry out this project, various factors had to be taken into account, which will be analyzed in the various chapters of this work.

The first chapter will specify what is the need and problem that our product will try to cover. In addition to both general and specific objectives, the various social, technical and economic justifications for why this project is being carried out. A hypothesis was developed that is expected to meet all the data analyzed.

In the second chapter, the most extensive, a market study will be carried out that will give us the demand for the project, commercialization strategy, the location of our production plant, the engineering of the project, the economic and financial aspects and its social and environmental consequences. . This chapter will determine if the project is profitable or not.

Keywords: anemia, maca, banana, blueberry, compote.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Tema de investigación

La actual investigación busca realizar un estudio para determinar la factibilidad de una planta procesadora de compotas a base de plátano enriquecida con maca y arándanos en un mercado que cada vez se preocupa más por la nutrición de los bebés.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

La desnutrición en los niños en el Perú se ha visto reducida en los últimos años; no obstante, sigue siendo una de las principales preocupaciones en el país. Para poder combatir la falta de nutrientes, entre ellos el hierro y la vitamina C, se es necesario el consumo de alimentos como el hígado, el plátano o los cereales andinos. Por ello, como una posible solución a este problema se decide realizar el proyecto de elaboración de una compota de plátano enriquecida con maca y arándanos.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la viabilidad económica, técnica, financiera y social para la instalación de una planta productora de compotas para bebés a base de plátano, arándano y maca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la ubicación, tamaño y capacidad de la planta.
- Realizar una evaluación financiera del proyecto.
- Establecer un público objetivo y determinar su demanda.

1.4 Justificación

Técnica:

Las materias primas, el plátano, arándano y maca, a utilizar en este proyecto se obtendrán de diversos proveedores nacionales. El proceso (pasteurizado, homogenizado, etc.) y las maquinas elegidas garantizan cumplir con la elaboración de la compota.

Económica:

El consumo per cápita de compotas en el Perú ha aumentado en los últimos años (véase tabla 3.14) con lo cual su demanda potencial también aumenta, lo cual debe ser aprovechado.

Social:

Este proyecto beneficiará a los vecinos de Lurín, ya que ellos estarán en prioridad para que se les brinde empleo. Además, que se busca contribuir en la alimentación de los bebes

1.5 Hipótesis

La instalación de una planta productora de compota a base de plátano, arándano y maca dirigido a un nivel socioeconómico (NSE) B,C y D de la ciudad de Lima Metropolitana resulta viable y exitosa debido a la aceptación del mercado y del apoyo tecnológico.

1.6 Marco referencial

- **Alvarado, S. (2016). “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de compotas a base de Tarwi (*Lupinus Mutabilis*) Y Manzana (*Malus Doméstica*)”. (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.**

Similar en cuanto a que se producirá compotas; sin embargo, las materias primas y la ubicación de la planta son diferentes. Además, de que está orientado a un NSE diferente.

- **Aldana, H. A., & Rivas, R. A. (2016). “Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de compotas para bebés a partir de durazno (*Prunus persica*) enriquecido con maca (*Lepidium meyenii walpers*), quinua (*Chenopodium quinoa willdenow*), kiwicha (*Amaranthus caudatus linnaeus*) y cañihua (*Chenopodium***

pallidicaule)". (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.

Similitud a que se está usando una fruta como materia prima principal y enriquecida con maca.

- **Guzmán-Velásquez, P. (2014). "Estudio Experimental De La Elaboración De Puré De Banano Orgánico De La Región Piura". (Tesis de pregrado no publicado en Ingeniería Industrial y de Sistemas). Universidad de Piura.** Similitud que se utiliza el plátano como materia prima principal. Diferencia que su proyecto se enfoca en Piura.

1.7 Marco Conceptual – Teórico

Para tener una mejor una comprensión de esta investigación es necesario tener en cuenta algunos conceptos:

- **Compota:** Conserva dulce que se elabora hirviendo fruta, entera o troceada, en agua con una concentración de azúcar menos a la de las mermeladas
- **Plátano maduro:** Plátano con manchas oscuras. Es altamente alcalino.
- **Pulpa de arándano:** Proviene del arándano que ha sido lavado, desinfectado, cortado y pulpeado.
- **Harina de maca:** Es la maca previamente secada, limpiada y triturada.
- **Estudio de mercado:** Estudio que se realiza para determinar cómo va a reaccionar el mercado al lanzamiento de un producto. Provee de información cuali-cuantitativa del mercado a satisfacer.
- **Producto básico:** Producto que busca satisfacer la necesidad del mercado.
- **Producto real:** Es el producto básico más características tangibles adicionales tales como el empaque, marca o calidad.

- **Producto aumentado:** Es el producto real más servicios que ayuden a fidelizar a los clientes tales como los servicios de postventa, la garantía o crédito que se les brinda.
- **Demanda del proyecto:** Demanda la cual el proyecto espera cubrir y satisfacer del mercado.
- **Vida útil del proyecto:** Es la duración estimada del proyecto que incluye el periodo pre-operativo y comercialización.
- **Selección de materia prima:** Proceso manual donde el operario separará los plátanos maduros de los malogrados (con hongos) y de los no maduros en orden de obtener la mejor materia prima.
- **Pesado:** Para un mejor aprovechamiento de la materia prima y seguir con las cantidades necesarias en la receta, es necesario un pesado en una balanza industrial.
- **Lavado de frutas por inmersión:** Lavar las frutas para poder eliminar impurezas, se introducen en grandes recipientes de agua.
- **Pelado:** Actividad manual realizada con el fin de eliminar la cascara y la corona y así obtener la pulpa del banano.
- **Pulpeado:** Actividad semi-automática, en la cual se separa la pulpa del plátano de las semillas. En este proceso se utilizan enzimas que previenen la oxidación de la fruta.
- **Homogenizado:** Actividad realizada en un homogenizador a alta presión cuyo objetivo es obtener una mezcla homogénea y uniforme.
- **Desaireado:** Actividad que se realiza para eliminar cualquier oclusión de aire, proveniente del pulpeado, para poder obtener un producto más estable.
- **Pasteurizado:** El producto al ser de consumo humano, se es necesario eliminar a través de inyección de calor reducir la presencia de patógenos.

- Esterilizado: El envase y tapas que serán a utilizados para depositar la compota, deben ser esterilizados para evitar presencia de agentes patógenos.
- Llenado y tapado: Actividad semiautomática que se debe realizar al vacío para así evadir la deterioración del producto.
- Etiquetado: El envase previamente llenado y tapado, se procederá a su etiquetado en donde se incluirá la marca, el nombre de la empresa, número de contacto para atención post-venta, tabla nutricional.
- Empaquetado: El producto ya etiquetado se incluirá en cajas de 24 productos cada una; esta actividad será realizada por dos operarios de forma simultánea.
- Método Guerchet: Método cuantitativo utilizado para calcular el mínimo de área necesaria para el área de producción. En este se incluye todas las maquinarias necesarias en la producción, además de elementos de acarreo como montacargas o carros para carga.
- DOP (Diagrama de operaciones del proceso): Representa de forma gráfica las actividades e inspecciones que se deben realizar para la elaboración de un producto en este caso la compota.
- Balance de masa del proceso: Diagrama de bloques que muestra la cantidad de insumos a utilizar en cada actividad, las mermas, desechos y producto final que vendrían a ser las salidas.
- Cuello de botella: Operación dentro del proceso de producción que se caracteriza por tener la menor capacidad productiva. En este proyecto, el cuello de botella es el etiquetado.
- Estudio de impacto ambiental: Estudio realizado por cada actividad del proceso para analizar los posibles impactos que estas puedan tener en el ambiente.
- Inversión: Empleo del capital en el proyecto con el objetivo de incrementarlo. (Universidad de Lima, 2019)

- Capital de trabajo: Se refiere al conjunto de recursos que son necesarios para poder operar el proyecto durante un periodo de tiempo determinado.
- Ingresos: Cantidad de dinero que ingresa a la empresa proveniente de las ventas de computas desde 2020 hasta 2024.
- Egresos: Cantidad de dinero que se representa como gastos, costos de venta, costos de materias prima, costos de mano de obra directa, costos indirectos de fabricación, de la depreciación, de la amortización y de los gastos operativos.
- Estado de resultado: Es un reporte financiero que muestra los ingresos, egresos, los beneficios y ganancias que se dieron durante la vida útil del proyecto en este caso. (Castro, 2015)
- Valor actual neto (VAN) : Es una herramienta utilizada para calcular la viabilidad de un proyecto en base a su flujo de caja.
 - $VAN > 0$: Conviene invertir en el proyecto.
 - $VAN < 0$: No es recomendable invertir en el proyecto evaluado
 - $VAN = 0$: Se puede o no invertir en el proyecto.
- Costo de oportunidad del capital (COK): Es la tasa mínima que se requerida para asignar recursos a un proyecto. (Nora Isabel Moreno Moreno, 2015)
- Tasa interna de retorno (TIR): Herramienta utilizada para analizar la rentabilidad de un proyecto y su posible inversión.
 - $TIR > COK$: Conviene invertir en el proyecto.
 - $TIR < COK$: No es recomendable invertir en el proyecto evaluado
 - $TIR = COK$: Se puede o no invertir en el proyecto.
- Relación beneficio/costo (B/C): Expresa por cada unidad monetaria de invertida, cuanto genera de ingresos el proyecto. Se calcula utilizando el valor actual acumulado entre la inversión del proyecto. (Universidad de Lima, 2019)

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Aspectos Metodológicos

Para determinar la demanda se necesita del consumo per cápita de compotas por habitante, además de delimitar a que sectores socioeconómicos se está dirigiendo el producto.

Para establecer la localización de la planta a nivel macro y micro se utilizarán la tabla de enfrentamiento entre factores y la técnica de ranking de factores.

En la parte de ingeniería de proyecto, se utilizará el balance de materia y el DOP para un mejor entendimiento del proceso.

Para determinar el área mínima requerida para el área de producción de la planta se utilizó el método de Guerchet y junto con las herramientas del programa Microsoft Visio se elaboró un posible plano de distribución de la planta de productora de compotas.

En la parte de aspectos económicos y financieros se utilizarán reportes de estimación de activos, cálculo de gastos de operación, flujos de caja y el estado de situación financiera para el año 0 del proyecto.

En la evaluación económica y financiera del proyecto se usarán herramientas y/o indicadores que permitan indicar la rentabilidad del proyecto durante su vida útil entre ellas: VAN, TIR, relación B/C. Además, se realizará el análisis de las diferentes ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) y de la sensibilidad del proyecto.

Por último, para la evaluación social del proyecto se utilizarán los diversos indicadores sociales.

2.2 Aspectos de Mercado e Ingeniería

2.2.1 Estudio de Mercado

2.2.1.1 Definición del producto

Nuestro producto final es una compota a base de plátano, maca y arándano para bebés, el cual es presentado en un pack junto a 2 cucharas para el fácil transporte y alimentación del bebé.

Niveles de producto:

- **Producto básico:** La compota para bebés a base de plátano, maca y arándanos es un alimento nutritivo en vitaminas, proteínas y minerales, lo cual estimula el desarrollo y crecimiento del bebé.
- **Producto real:** Nuestro producto es presentado en una amigable bolsa de 150 gramos junto a 2 cucharas, el cual facilita su transporte y no ocupa mucho espacio de almacenamiento; asimismo, facilita la alimentación del bebé haciéndolo mucho más divertido, sencillo y con inocuidad.
- **Producto aumentado:** Nuestro producto tendrá un servicio post-venta, el cual el cliente podrá contactarse con la empresa para consultas, recomendaciones o reclamos con respecto al producto. La información de contacto estará disponible en la etiqueta del producto vía correo electrónico y número telefónico.

Partida arancelaria:

La posición arancelaria es el número **2007.10.00.00** Preparaciones homogeneizadas, el cual es sobre la elaboración de purés, pastas, jaleas, compotas y mermeladas de frutas por cocción.

En la tabla a continuación, se puede observar los gravámenes vigentes para la importación al Perú según la SUNAT.

Tabla 2.1

Gravámenes vigentes de la compota

Gravámenes vigentes	Valor
Ad/ Valorem	6%
Impuesto Selectivo al Consumo	0%
Impuesto General a la Ventas	16%
Impuesto de Promoción Municipal	2%
Derecho Especificos	N.A
Derecho Antidumping	N.A
Seguro	2.25%
Sobretasa	0%
Unidad de Medida	KG

Nota: Los gravámenes y valores en porcentajes son de Sunat (2017).

CIU: Sección D / División 15 / Grupo 151 / Clase 1513

Sección D: Industrias manufactureras.

División 15: Elaboración de productos alimenticios y bebidas.

Grupo 151: Producción, procesamiento y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas.

Clase 1513: Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.

Usos y características:

La compota de plátano, maca y arándano es un producto nutritivo y saludable para el consumo de los bebés; ya que, al ser un producto rico en vitaminas, proteínas y minerales ayuda al desarrollo y crecimiento de los bebés. Cabe recalcar que se recomienda el consumo de las compotas a partir de 6 meses en adelante en los bebés.

En el caso de la maca, es rica en minerales como el cobre, zinc, calcio y hierro que ayudan contra la anemia, osteoporosis y el cáncer. Además, fortalece el sistema inmunitario, es un energizante, es un excelente regulador hormonal y ayuda a la fertilidad.

Asimismo, el plátano es rico en proteínas por su alto contenido en potasio y magnesio, y brinda beneficios similares a los de la maca; puesto que, ayuda a combatir

la anemia, reduce la tensión arterial y es un energizante por la glucosa que es transformada en energía.

Finalmente, el arándano es un gran antioxidante; pues es rico en vitamina C, B, K y en proteínas como el manganeso. Además, brinda beneficios como fortalecer los huesos, es anticancerígeno, propiedades rejuvenecedoras, combate la diabetes, ayuda a la memoria, mejora las funciones cognitivas y mejora la vista.

2.2.1.2 Área Geográfica

En el Perú, la ciudad que tiene la mayor población es Lima; por lo tanto, hemos decidido que nuestro mercado objetivo sea los ciudadanos de la ciudad de Lima Metropolitana con un nivel socioeconómico (NSE) B, C y D.

A continuación, en la figura 2.1 se muestra la población de Lima durante los años 2010 al 2015; asimismo en la figura 2.2 y figura 2.3 se detalla la distribución de personas por NSE y zona.

Figura 2.1

Población por departamento del Perú

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PERÚ	29,461,933	29,797,694	30,135,875	30,475,144	30,814,175	31,151,643
AMAZONAS	413,314	415,466	417,508	419,404	421,122	422,629
ANCASH	1,116,265	1,122,792	1,129,391	1,135,962	1,142,409	1,148,634
APURIMAC	446,813	449,365	451,881	454,324	456,652	458,830
AREQUIPA	1,218,168	1,231,553	1,245,251	1,259,162	1,273,180	1,287,205
AYACUCHO	650,718	658,400	666,029	673,609	681,149	688,657
CAJAMARCA	1,500,584	1,507,486	1,513,892	1,519,764	1,525,064	1,529,755
CALLAO	941,268	955,385	969,170	982,800	999,976	1,013,935
CUSCO	1,274,742	1,283,540	1,292,175	1,300,609	1,308,806	1,316,729
HUANCAVELICA	475,693	479,641	483,580	487,472	491,278	494,963
HUANUCO	826,932	834,054	840,984	847,714	854,234	860,548
ICA	747,338	755,508	763,558	771,507	779,372	787,170
JUNIN	1,301,844	1,311,584	1,321,407	1,331,253	1,341,064	1,350,783
LA LIBERTAD	1,746,913	1,769,181	1,791,659	1,814,276	1,836,960	1,859,640
LAMBAYEQUE	1,207,589	1,218,492	1,229,260	1,239,882	1,250,349	1,260,650
LIMA	9,113,684	9,252,401	9,395,149	9,540,996	9,685,490	9,834,631
LORETO	983,371	995,355	1,006,953	1,018,160	1,028,968	1,039,372
MADRE DE DIOS	121,183	124,404	127,639	130,876	134,105	137,316
MOQUEGUA	171,155	172,995	174,859	176,736	178,612	180,477
PASCO	292,955	295,315	297,591	299,807	301,988	304,158
PIURA	1,769,555	1,784,551	1,799,607	1,814,622	1,829,496	1,844,129
PUNO	1,352,523	1,364,752	1,377,122	1,389,684	1,402,496	1,415,608
SAN MARTIN	782,932	794,730	806,452	818,061	829,520	840,790
TACNA	320,021	324,498	328,915	333,276	337,583	341,838
TUMBES	221,498	224,895	228,227	231,480	234,638	237,685
UCAYALI	464,875	471,351	477,616	483,708	489,664	495,511

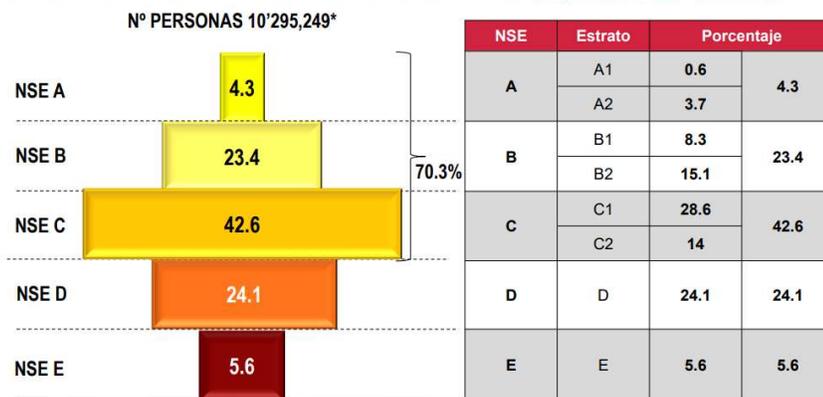
Nota: Los datos fueron extraídos de Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018)

Figura 2.2

Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana



DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN NSE 2018 - LIMA METROPOLITANA



APEIM 2018

Nota: De Asociación Peruana de Empresas de Inteligencias de Mercados, 2018 (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>).

Figura 2.3

Distribución de NSE por zona Apeim en Lima Metropolitana



DISTRIBUCIÓN DE NSE POR ZONA APEIM 2018 - LIMA METROPOLITANA

PERSONAS - (%) HORIZONTALES

ZONA	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100	4.3	23.4	42.6	24.1	5.6
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100	0	14.6	39.7	36.6	9.1
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100	2.1	28.3	47.6	19.9	2.1
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100	1.1	21.5	44.6	25.3	7.5
Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)	100	2.5	29.9	43.9	21.5	2.2
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100	1.4	11.6	45.6	33.3	8.1
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100	16.2	58.1	20.5	3.5	1.7
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100	35.9	43.2	13.6	6.3	1
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100	2	29.1	48.8	17.3	2.8
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100	0.5	7.9	52.2	31.6	7.8
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	100	1.4	19	46	24.4	9.2
Otros	100	0	9.9	47.6	32.7	9.8

Nota: De Asociación Peruana de Empresas de Inteligencias de Mercados, 2018 (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>).

2.2.1.3 Análisis de la demanda

2.2.1.3.1 Demanda Histórica (Importaciones/ exportaciones)

El mercado de compotas en el Perú es abastecido solamente por las importaciones; puesto que, no se cuenta con ninguna información sobre la producción nacional. Por lo tanto, no se cuenta con exportaciones de compota para bebés.

Tabla 2.2

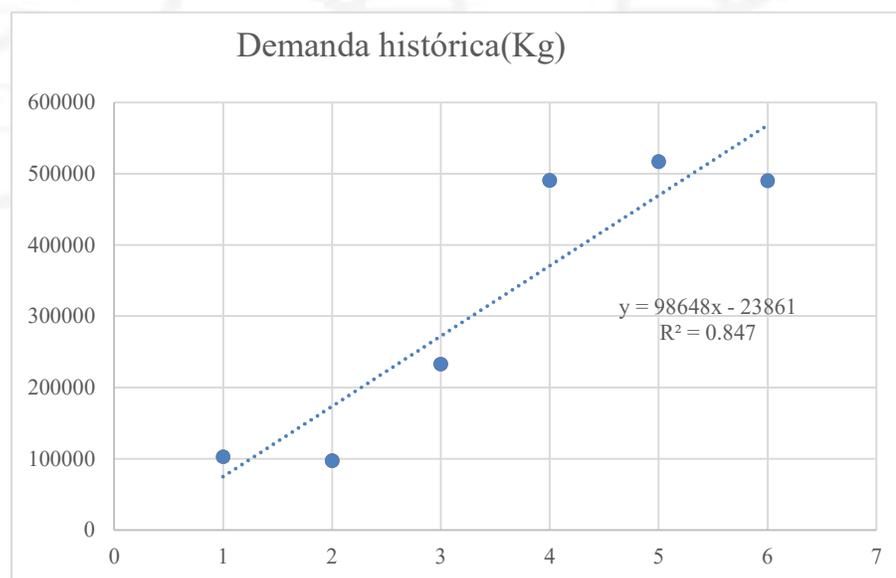
Demanda histórica de compotas

Producto	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Venta de preparaciones homogeneizadas (Kg)	102,436.88	96,903.58	232,770.20	490,054.43	516,560.57	489,723.14

Nota: Los datos de venta son de Veritrade (2018)

Figura 2.4

Demanda histórica de compotas



2.2.1.3.2 Producción Nacional

En el Perú, no se producen las compotas para bebés, por consiguiente, se toma un valor de 0 para la producción nacional en todos los años. Cabe mencionar, que las compotas consumidas por la población peruana son importadas.

2.2.1.3.3 Demanda Interna Aparente (DIA)

Para el cálculo de la demanda interna aparente (DIA) se utilizará la fórmula siguiente:

$$\text{DIA} = \text{Importaciones} + \text{Producción} - \text{Exportaciones}$$

Por lo tanto, la demanda interna aparente de nuestro del Perú es igual a las importaciones de compota, las cuales se aprecia en la tabla siguiente:

Tabla 2.3

Demanda Interna Aparente anual

Año	Importación (Kg)	Producción (Kg)	Exportación (Kg)	DIA (Kg)
2013	102,436.88	0	0	102,436.88
2014	96,903.58	0	0	96,903.58
2015	232,770.20	0	0	232,770.20
2016	490,054.43	0	0	490,054.43
2017	516,560.57	0	0	516,560.57
2018	489,723.14	0	0	489,723.14

2.2.1.3.4 Demanda potencial

Los patrones de consumo son variados, pues pueden consumirse tanto en los tres alimentos del día (desayuno, almuerzo y cena) como entre comidas. Como ya se mencionó anteriormente, las compotas son alimentos para los bebés preferibles mayores a los 6 meses.

Para el cálculo de la demanda potencial se van a tomar en cuenta la siguiente figura y se utilizó una regresión lineal para obtener los datos a futuro:

Tabla 2.4

Población peruana

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PERÚ	29,461,933	29,797,694	30,135,875	30,475,144	30,814,175	31,151,643

Nota: Los datos son de 6 años de Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018).

Luego, se calculó el consumo per cápita de Perú sobre las compotas:

Tabla 2.5*Consumo per cápita en compotas / persona*

Producto	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Venta de preparaciones homogeneizadas (Kg)	102,436.88	96,903.58	232,770.20	490,054.43	516,560.57	489,723.14
Población Perú	30,475,144	30,814,175	31,151,643	31,489,803.53	31,828,011.02	32,166,218.50
Consumo per Cápita en Compotas/Persona	0.003		0.003	0.007	0.016	0.016
Demanda potencial en Perú	102,436.88	96,903.58	232,770.20	490,054.43	516,560.57	489,723.14

Cabe mencionar que se realizó una regresión línea para el cálculo de la población de Perú en los años 2020 - 2024.

La fórmula para la regresión potencial es la siguiente:

$$Y = 77618 * X^{1.091}$$

$$\text{Correlación} = 0.836$$

Tabla 2.6*Demanda potencial proyectada*

Año	Demanda potencial de Perú de compotas
2020	750,297.71
2021	853,180.71
2022	957,111.31
2023	1,061,993.52
2024	1,167,748.15

2.2.1.3.5 Proyección de la demanda

Antes de realizar la proyección de la demanda se realizó un análisis de la regresión para calcular la regresión tiene mayor correlación (R^2).

Tabla 2.7

Análisis de regresión

	Ecuación	R²
Exponencial	$y = 65977e^{0.3882x}$	0.844
Lineal	$y = 98648x - 23861$	0.847
Logarítmica	$y = 271679\ln(x) + 23501$	0.806
Potencial	$y = 77618x^{1.091}$	0.836

Se eligió la regresión lineal al tener un R² de 0.847.

A continuación, en la tabla 2.8 se muestra la demanda proyectada:

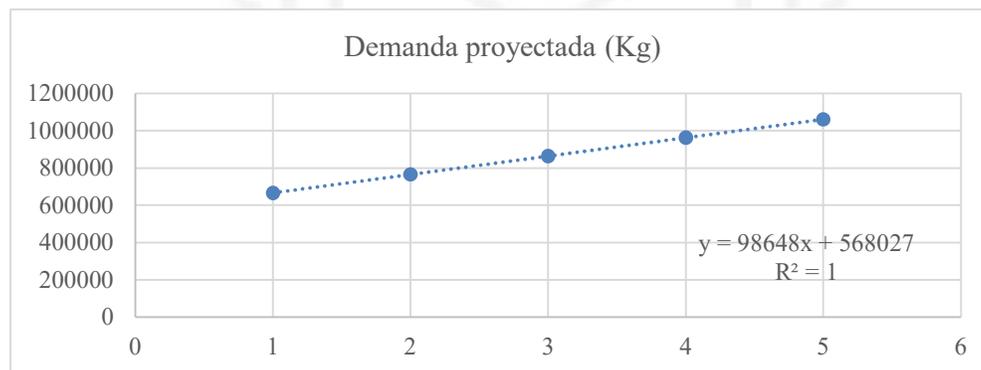
Tabla 2.8

Demanda proyectada

Año	Demanda Proyectada (kg)
2020	765 323
2021	863 971
2022	962 619
2023	1 061 267
2024	1 159 915

Figura 2.5

Demanda proyectada de compotas



2.2.1.3.6 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Se tomó en consideración un horizonte de vida útil de 5 años (2020- 2024). Cabe recalcar, que comienza la vida útil cuando empieza la producción hasta finalizar el proyecto.

2.2.1.4 Análisis de la oferta

2.2.1.4.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En la actualidad, los productos de compota son importados para satisfacer la demanda del mercado; puesto que, como ya mencionamos anteriormente no se producen compotas en el Perú. En la tabla se muestra los países de procedencia según la marca de compota con su respectivo importador.

Tabla 2.9

Procedencia de compota

Marca	País de procedencia	Importador
Pulpafruit	Colombia	Gloria S.A
Agú	Costa Rica	Química Suiza S.A
Gloria bebe	Colombia	Gloria S.A
Gloria	Colombia	Gloria S.A
Tottus	Chile	Hipermercados Tottus S.A

Nota: El nombre de las importadoras son de Veritrade (2018).

Análisis de los competidores

En la tabla se muestra la participación de cada marca de compota para bebés:

Tabla 2.10

Participación de mercado según marca

Marca	Total, US\$ CIF	%
PULPAFRUIT	1,346,510	42.83%
AGU	1,162,138	36.96%
GLORIA BEBE	280,652	8.93%
GLORIA	98,087	3.12%
TOTTUS	58,374	1.86%

(continua)

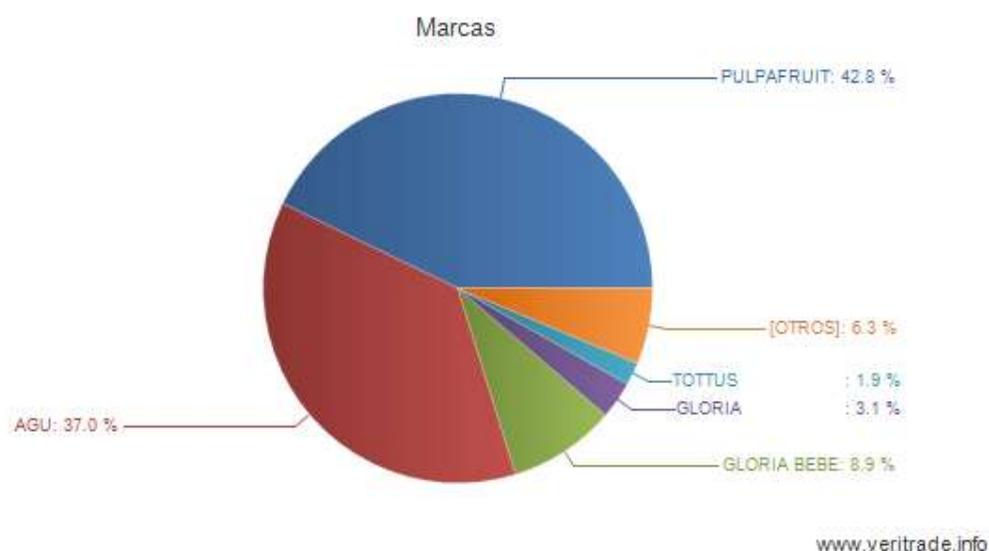
(continuación)

Marca	Total, US\$ CIF	%
ANDROS	50,517	1.61%
ALPINA BABY	35,529	1.13%
GLORIA BB	28,224	0.90%
PREGEL AMERICA	19,729	0.63%
NATUR BABY	16,943	0.54%
GLOIRA BEBE	12,096	0.38%
SMILEY KIDS	8,508	0.27%
AGU KIDS	7,704	0.25%
BABYFRUIT	7,313	0.23%
CALIFORNIA CUSTOM FRUITS	5,529	0.18%
IFF	3,955	0.13%
HUSH PUPPIES KIDS	1,611	0.05%
EDICIONES EKARE	173	0.01%
JULISKA	137	0.00%
SHIAH YIH	100	0.00%
EKARE EUROPA	51	0.00%
PAPA JOHNS	37	0.00%
S/M	27	0.00%
SKAELSKOR	6	0.00%
CARDINAL	4	0.00%
PANAMAR	0	0.00%
Total	3,143,953	100.00%

Nota: Los datos de participación de mercado son de Veritrade (2018)

Figura 2.6

Participación (%) de marcas de compotas en el 2018



Nota: Figura extraída de Veritrade (2018)

Se puede concluir que el líder del mercado es la marca Pulpafruit con un 42.83%; debido a que, cuentan con un alto estándar de calidad y tienen una amplia gama de productos con variaciones en su presentación. Luego, sigue Agu con 36.96% y Gloria bebe con un 8.93%.

2.2.1.5 Bienes sustitutos y complementarios

Los bienes sustitutos que se pueden encontrar son las compotas caseras, cereales especializados para bebés, leche en polvo, purés, avena y yogurt con propiedades similares, los cuales restringen la comercialización de nuestro producto y afecta a la rentabilidad.

Con respecto a los bienes complementarios, no se han encontrado bienes complementarios.

2.2.1.6 Demanda no cubierta

Al no tener producción nacional de compotas para bebés no se tienen datos de la oferta; puesto que, como se mencionó anteriormente la demanda de compotas es abastecida

solamente por las importaciones. Esto con lleva a una gran oportunidad para poder captar clientes potenciales que prefieran consumir productos nacionales junto a una materia prima cultivada y cosechada de alta calidad en territorio peruano.

2.2.1.7 Determinación de la demanda del proyecto

2.2.1.7.1 Segmentación del mercado

a) Segmentación geográfica

La población enfocada es la peruana, especialmente la ciudad de Lima que para el 2019 representa el 32% con 10 millones de personas.

Tabla 2.11
Población Perú y Lima proyectadas

Año	Población Perú	Población lima	Población Lima (%)
2019	32504425.99	10408220.93	32.02%
2020	32842633.47	10552502.33	32.13%
2021	33180840.96	10696783.73	32.24%
2022	33519048.44	10841065.13	32.34%
2023	33857255.93	10985346.53	32.45%
2024	34195463.42	11129627.93	32.55%

Para hallar la proyección de la población Perú y Lima se utilizaron dos regresiones, basándose en la información proporcionada por el INEI en la figura 3.1 desde el año 2010 hasta el 2015 de la población del Perú y sus departamentos

Para el cálculo de la regresión de la población del Perú se utilizó la siguiente formula:

$$Y = 29122351.13 + 338207.4857 * X$$

$$\text{Correlación} = 1$$

Para el cálculo de la regresión de la población de Lima se utilizó la siguiente formula:

$$Y = 8965406.933 + 144281.4 * X$$

Correlación = 1

b) Segmentación socioeconómica

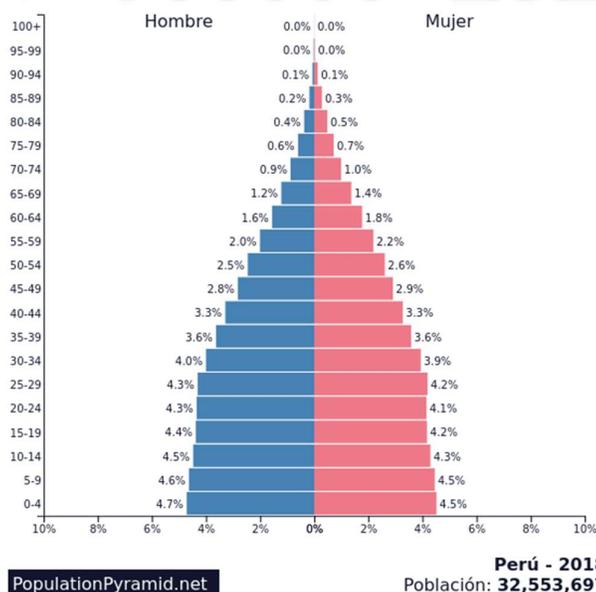
Nuestro producto estará enfocado en los niveles socioeconómicos (NSE) B, C y D de Lima Metropolitana. Se utilizará la figura 3.2 de la distribución de personas según NSE del APEIM 2018. Por lo tanto, los niveles socioeconómicos B, C y D representan el 90.1% de la población de Lima metropolitana.

c) Segmentación demográfica

Las computas de bebé se encuentran enfocados en el consumo por los bebés de 0 a 3 años de edad; asimismo, no se segmentará por género pues tanto género masculino como femenino.

Figura 2.7

Porcentaje de población peruana por edades y género



Nota: De PopulationPyramid.net, 2018 (<https://www.populationpyramid.net/peru/2018/>)

d) Segmentación psicográfica

Según la empresa consultora Arellano, nuestro producto de compotas para bebés está destinado a padres cuyo estilo de vida es moderno; es decir, que son personas que planifican en la decisión de compra con respecto el costo – beneficio, le dan gran importancia a la calidad y beneficios adicionales de los productos que consuman y participan activamente en ofertas y promociones.

Asimismo, también a padres cuyo estilo de vida es de carácter sofisticado; es decir, que dan importancia a los atributos de imagen para evaluar, están enterados de las novedades y buscan productos de alta calidad.

Cabe recalcar que es cierto que se tiende como objetivo a los padres con ese estilo de vida; sin embargo, nuestro producto está enfocado para cualquier estilo de vida.

Tabla 2.12

Clasificación de estilo de vida

Clasificación de estilo de vida	%
Moderna	25%
Conservadoras	8%
Total	33%

Nota: Adaptado de Estilos de vida por Arellano, 2018.

2.2.1.8 Determinación de la demanda específica del proyecto

Cabe mencionar que se estima una participación del mercado del 15%; debido a que en el primero año se estima penetrar el mercado con promociones para captar nuevos clientes potenciales. A continuación, se muestra en la tabla 3.12 la demanda del proyecto en kg y proyectada:

Tabla 2.13*Demanda del proyecto*

Año	Demanda Proyectada (kg)	Población Lima (%)	NSE B, C y D	Estilo vida	%part	Demanda proyecto (Kg)
2020	765323	32.13%	90.10%	100%	15.00%	33,233.67
2021	863971	32.24%	90.10%	100%	15.00%	37,642.72
2022	962619	32.34%	90.10%	100%	15.00%	42,077.58
2023	1061267	32.45%	90.10%	100%	15.00%	46,537.46
2024	1159915	32.55%	90.10%	100%	15.00%	51,021.63

2.2.1.9 Estrategia competitiva y comercial**Políticas de comercialización y distribución**

Las políticas de comercialización que se tendrán en la empresa son los siguientes:

- Política de precios: Tener un precio de venta el cual es menor a la de la competencia y mayor a los costos para tener un margen de utilidad.
- Política de pagos: Se tendrá pagos al contado y al crédito, donde el cliente podrá realizar un 50% del pago al contado y el otro 50% al crédito en un plazo de 30 días; sin embargo, para el pago al crédito se deberá realizar una evaluación al cliente para confirmar si tiene capacidad de pago al crédito y tampoco tenga deudas con la empresa.
- Políticas de servicio: Se contará con un servicio post-venta para brindar un seguimiento al cliente en caso tenga un reclamo, consulta y sugerencia.

Por el otro lado, en las políticas de distribución se establecerá alianzas estratégicas con los distribuidores, se ofrecerá el producto mediante un canal directo mediante intermediarios como los supermercados Wong, Plaza vea y Metro, y se realizará una distribución intensiva para que los clientes tengan acceso a la mayor cantidad de productos. Asimismo, se realizará una evaluación en la elección de los distribuidores que deben cumplir las condiciones para que el producto llegue en un estado óptimo al consumidor final.

Publicidad y promoción

Para la promoción del producto debe tener como objetivo la captación de nuevos clientes potenciales pues al tener una presentación llamativa, un fácil transporte y almacenamiento generando la compra de nuestro producto.

Se utilizará un marketing pull; puesto que, al tener como centros de distribución a los supermercados se centrará en comunicar al consumidor sobre los beneficios de nuestro producto, realizar degustaciones y promociones para dar a conocer nuestro producto.

2.2.1.10 Análisis de disponibilidad de los insumos

Características principales de la materia prima

Según el ministerio de agricultura las características del plátano, maca y arándano son los siguientes:

- a) Maca:** Diversos estudios señalan que la maca presenta alto contenido de proteínas (14%), minerales; pero lo más importante es su contenido de estrógenos naturales; prostaglandinas y glucosinolatos aromáticos que son hormonas que actúan sobre los órganos reproductivos y además tiene propiedades geriátricas. (Ministerio de Agricultura, 2018)
- b) Plátano:** Cuando hablamos del plátano y banano, nos estamos refiriendo a una de las frutas más ricas en vitaminas, hidratos de carbono y minerales. Tiene muchas propiedades medicinales, así como cosméticas, además de ser una fruta de buen sabor y muy versátil. Entre sus más importantes propiedades es que se utiliza contra el estrés y la depresión, contra la tensión alta, colesterol y obesidad. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2014)
- c) Arándano:** Son bajos en calorías, tienen un alto contenido en fibra, vitamina C y vitamina K. Tienen la capacidad antioxidante más alta de todas las frutas y vegetales, tienen efectos protectores contra la diabetes, ayuda a bajar los niveles de azúcar en la sangre, contiene antioxidantes que son beneficiosos para el cerebro, ayudando a mejorar la función cerebral y retrasando el declive relacionado con el envejecimiento. Está claro que los arándanos tienen un impacto altamente positivo sobre la salud y son muy nutritivos. Además, que son de agradable sabor y puede disfrutarse tanto fresco como congelado. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016)

Disponibilidad de la materia prima

A continuación, se mencionará sobre los lugares donde se pueden obtener las materias primas:

- La producción nacional de los plátanos se realiza en las regiones de San Martín, Ucayali, Piura, Loreto y Huánuco.
- La producción nacional de maca se desarrolla únicamente en las regiones de Junín y Pasco.
- La producción nacional de los arándanos se realiza principalmente en la región de La Libertad seguido en la región de Lambayeque y Lima.

2.2.2 Localización de planta

2.2.2.1 Macrolocalización

Factores de macrolocalización

Disponibilidad de materia prima

Se usará este factor para poder reducir las opciones a solo cuatro para un mejor análisis.

Producción de plátano del año 2015 al 2017

Plátano: Principal materia prima de la compota a producir, esta fruta se siembra en lugares con climas cálidos y presencia de lluvia; por eso como se observa en la Tabla 3.13 las regiones de la selva son sus principales centros de cultivo.

Tabla 2.14

Producción de plátano del año 2015 al 2017

Región	Producción (Ton)		
	2015	2016	2017
Huanuco	207,355	208,460	211,631
Junin	194,963	191,316	187,799
Lima	4,153	3,654	3,310
Loreto	268,044	276,148	274,666
Piura	263,809	274,342	204,984
San Martin	472,629	385,532	397,624
Ucayali	274,380	262,369	260,955

Nota: Adaptado de Serie de Estadísticas de Producción Agrícola por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult)

Arándano: En el Perú, el sembrío de arándanos es limitado por el alto costo que tiene, además, la mayoría de las áreas de cultivo se ubican en departamentos costeros como se ve en la siguiente tabla.

Tabla 2.15

Producción de arándano del año 2015 al 2017

Región	Producción (Ton)		
	2015	2016	2017
Ancash	-	230	784
Ica	217	208	833
La Libertad	10,345	21,999	39,359
Lambayeque	-	-	10,560
Lima	23	538	762

Nota: Adaptado de Serie de Estadísticas de Producción Agrícola por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult)

Maca: Su cultivo es considerado difícil por las condiciones naturales que requiere temperaturas extremas bajo cero, mucho calor nieve, lluvias y granizo. Por ello, la zona de la sierra en especial Junín son propicios para su desarrollo.

Tabla 2.16

Producción de maca del año 2015 al 2017

Región	Producción (Ton)		
	2015	2016	2017
Apurímac	-	-	4
Ayacucho	-	2	-
Huancavelica	1,956	2,868	3,848
Huanuco	-	-	41
Junín	51,447	43,357	11,364
Lima	120	-	49
Pasco	4,609	8,873	5,011
Puno	82	366	393

Nota: Adaptado de Serie de Estadísticas de Producción Agrícola por Ministerio de Agricultura y Riego, 2018 (http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult)

De este factor se eligió como cuatro posibles regiones a Lima, La Libertad, Junín y San Martín.

Cercanía al mercado

Se debe considerar el traslado desde cualquier posible opción de localización de planta hasta el mercado objetivo que es Lima.

En la tabla a continuación se muestra la distancia entre los departamentos previamente seleccionados con respecto a Lima.

Tabla 2.17
Distancia a mercado en Km

Región-Mercado	Distancia (Km)
Lima-Lima	-
San Martín-Lima	1,020
La Libertad -Lima	560
Junín-Lima	316

El departamento más factible sería Lima, luego Junín, seguido de La Libertad y por último San Martín.

Disponibilidad de la mano de obra

El personal por trabajar en la planta estará compuesto por personas con diferentes niveles de educación desde universitaria hasta técnica.

Se buscará priorizar la PEA desocupada, ya que ellos serán los principales candidatos para contratar.

Tabla 2.18
Población económicamente activa (PEA)

Departamento	PEA total (miles de personas)	PEA ocupada (miles de personas)	PEA desocupada (miles de personas)
Junín	714.9	699.7	15.2
La Libertad	1 005.6	976.3	29.3
Lima	5 032.2	4694.3	337.9
San Martín	483.3	472.2	11.1

Nota: Adaptado de Población económicamente activa por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 (<https://www1.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>)

Para localizar la planta a nivel macro, el factor más importante a considerar sería el de cercanía a mercado, seguido de disponibilidad de materia prima y disponibilidad de mano de obra con la misma importancia.

Ranking de factores

A continuación, para la tabla de ranking de factores se considerará la siguiente escala de calificación:

- Bueno: 3
- Regular: 2
- Malo: 1

Tabla 2.19

Matriz de enfrentamiento de factores para macrolocalización

Factores	F1	F2	F3	Conteo	Ponderación
Disponibilidad de materia prima		1	0	1	0.33
Disponibilidad de mano de obra	0		0	0	0.00
Cercanía al mercado	1	1		2	0.67
			TOTAL	3	1.00

Tabla 2.20

Tabla de ranking de factores para macrolocalización

Factores	Ponderación	Lima		La Libertad		Junín		San Martín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Materia prima	0.25	1	0.25	3	0.75	3	0.75	3	0.75
Mano de obra	0.25	3	0.75	2	0.5	1	0.25	1	0.25
Cercanía al mercado	0.5	3	1.5	2	1	2	1	1	0.5
			2.5		2.25		2		1.5

Según los resultados obtenidos de la tabla anterior, el mejor departamento para ubicar la planta sería en la ciudad de Lima.

2.2.2.2 Microlocalización

Luego de definir la región de Lima como sede de la planta es necesario elegir en qué distrito, es más factible instalarla.

Para poder reducir las opciones de todos los distritos y provincias de Lima, se tomará en cuenta lo siguiente:

Costo de alquiler de terreno

Para poder instalar la planta, se buscará alquilar un terreno ubicado en alguna zona industrial de Lima, para poder ahorrar el costo de comprar un terreno. Dada la saturación y sobre precio de Callao y Ate, las mejores opciones son:

Tabla 2.21

Costo de alquiler de terreno en zona industrial

Distrito	Precio(\$ /m2)
Chorrillos	1.35
Villa El Salvador	0.25
Lurín	3.50
Chilca	2.01

Nota: Adaptado de Urbania, 2018 (https://urbania.pe/inmueble/alquiler-de-terreno-industrial-en-chorrillos-lima-3684292?utm_source=mitula&utm_medium=cpc&utm_campaign=alquiler)

Servicio de abastecimiento de energía eléctrica

En los cuatro distritos anteriormente mencionados el servicio de luz es ofrecido por la empresa Luz del Sur. Así que ninguna tiene ventaja sobre el otro.

Servicios de Agua y alcantarillado

Las zonas de Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín son abastecidos por Sedapal, mientras que Chilca es abastecido por Emapa Cañete S.A

Tabla 2.22

Costo de los servicios de agua y alcantarillado

Distrito	Rango de consumo (m3 /mes)	Agua (S/. M3)	Alcantarillado (S/. M3)	Cargo fijo (S/. mes)
Chorrillos	0 a más	5.751	2.68	5.042
Villa El Salvador	0 a más	5.751	2.68	5.042
Lurín	0 a más	5.751	2.68	5.042
Chilca	0 a 70	1.023	0.535	1.45
	70 a más	2.172	1.137	1.45

Nota: Adaptado de consulte su tarifa por Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2018 (<https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes>)

En el análisis de microlocalización se consideró como factor más importante al costo de terreno, seguido de disponibilidad de agua y de disponibilidad de energía eléctrica en igual medida.

Ranking de factores

Tabla 2.23

Matriz de enfrentamiento de factores para microlocalización

Factores	F1	F2	F3	Conteo	Ponderación
Costo de alquiler de terreno		1	1	2	0.50
Servicio de abastecimiento de energía eléctrica	0		1	1	0.25
Servicios de Agua y alcantarillado	0	1		1	0.25
			TOTAL	4	1.00

Para la tabla de ranking de factores se considerará la siguiente escala de calificación:

- Bueno: 3
- Regular: 2
- Malo: 1

Tabla 2.24

Tabla de ranking de factores para microlocalización

Factores	Ponderación	Chorrillos		Villa El Salvador		Lurín		Chilca	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Costo de alquiler de terreno	0.5	2	1	1	0.5	3	1.5	2	1
Servicio de abastecimiento de energía eléctrica	0.25	3	0.75	3	0.75	3	0.75	3	0.75
Servicios de Agua y alcantarillado	0.25	2	0.5	2	0.5	2	0.5	3	0.75
			2.25		1.75		2.75		2.5

Luego de un detallado análisis, el distrito más viable para localizar la planta en Lima sería el distrito de Lurín.

2.2.3 Tamaño de planta

2.2.3.1 Relación tamaño-materia prima

Para efectuar el análisis Tamaño-Recurso del proyecto se consideró la producción de plátanos en el departamento de Lima. Para hallar la proyección de la cosecha de plátano se consideraron las toneladas cosechadas desde el año 2013 al 2017 y se utilizó la proyección lineal, pues el R^2 es más cercano a 1. Asimismo, para efecto de evaluación del proyecto se realizó una proyección de 5 años.

Figura 2.8

Evolución de plátanos cosechados en Lima

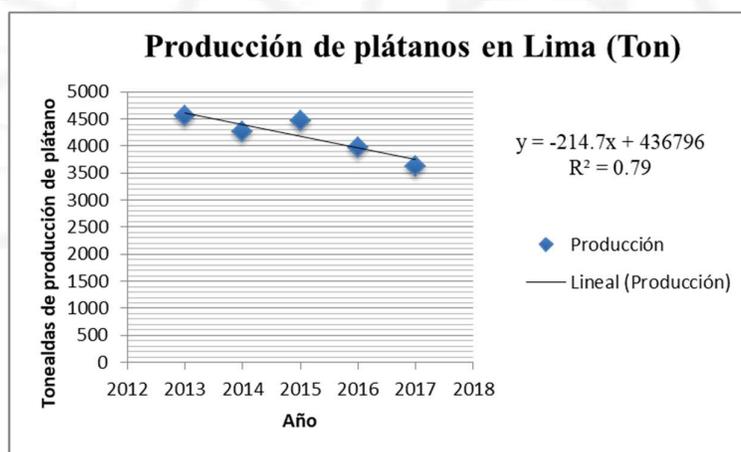


Tabla 2.25

Producción proyectada de plátanos en Lima

Año	Producción proyectada (ton/año)
2018	3,531.40
2019	3,316.70
2020	3,102.00
2021	2,887.30
2022	2,672.60
2023	2,457.90
2024	2,243.20

Según la información proyectada, se puede calcular el tamaño del recurso productivo principal en Kg de producto terminado y cajas de compota.

Tabla 2.26

Determinación del tamaño recurso productivo

Año	Producción (T)	Compra (T)	PT (kg)	Envases
2020	3,102.00	155.1	170610	1137400
2021	2,887.30	144.4	158801.5	1058676.7
2022	2,672.60	133.6	146993	979953.3
2023	2,457.90	122.9	135184.5	901230
2024	2,243.20	112.2	123376	822506.7

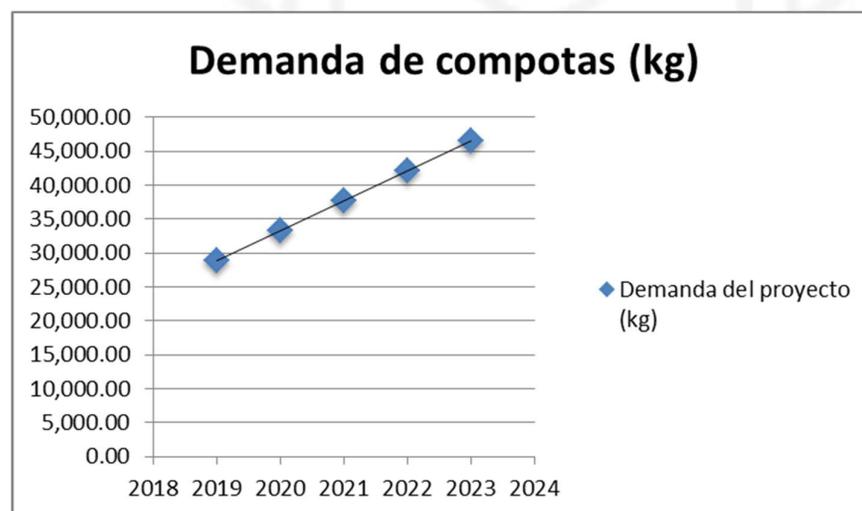
Se puede concluir el máximo tamaño de recurso productivo en el año 2024 es de 123' 376 kg de compota o 822 506 envases de compota.

2.2.3.2 Relación tamaño – mercado

Para determinar el tamaño del mercado, se utilizará el cálculo de la demanda del proyecto la cual indica lo siguiente:

Figura 2.9

Demanda proyectada de compotas del año 2019 al 2024



En la anterior figura se muestra la demanda del proyecto de 5 años donde la máxima demanda potencial del proyecto se da en el año 2024 siendo de 51,021.63 kg o 340, 128 envases de compota a base de plátano, arándano y maca.

2.2.3.3 Relación tamaño- inversión

Para determinar el Tamaño Inversión se consideraron las inversiones tangibles; es decir, costos empleados en la compra de máquinas, instrumentos, compra de local, etc. Por otro lado, la inversión en el capital de trabajo involucra los costos que deberá asumir la empresa cada año en salarios del personal, compra de materia prima, etc.

Tabla 2.27

Determinación del tamaño de inversión

Activo Tangible	611,311.65
Activo Intangible	38,855.00
Capital de Trabajo	69,460.34
Inversión Total	719,626.99

Tabla 2.28

Financiamiento

Deuda	30%	215,888.10
Capital	70%	503,738.90
Inversión Total	100%	719,626.99

2.2.3.4 Relación tamaño- punto de equilibrio

Para el cálculo del tamaño del punto de equilibrio se deben tener los datos de precio, costo de venta y costo fijo.

Tabla 2.29*Costos unitarios*

Descripción	Costo		Requerimiento por envase (150 gr)		Costo unitario (S./envase)
	S/.	Unidad	Cantidad	Unidad	
Plátano	1.9	Kg	135	gramos	0.160
Arándano	15	kg	10	gramos	0.150
Harina de maca	21	kg	5	gramos	0.102
Envase con tapa	0.11	por envase	1	envase	0.110
Cajas	0.66	por caja	0,04	1/24 de caja	0.042
Etiquetas	0.05	por etiqueta	1	etiqueta	0.050
Agua	5,751	m3	-	-	0.004
Energía Eléctrica	0,2454	Kwh	-	-	0.006
Mano de Obra	950	por operario	-	-	0.150
Costo venta unitario (S./.)					0.772

Tabla 2.30*Determinación del Punto de equilibrio*

Precio (S./envase)	Costo de venta (S./envase)	Costo fijo (S./.)	Punto de equilibrio (envases)
3.00	0.77	454,087.00	203,627

2.2.3.5 Relación tamaño- tecnología

Para el cálculo del Tamaño-Tecnología del proyecto se han considerado las capacidades máximas de cada máquina que intervienen en el proceso de transformación de computas a base de plátano, maca y arándano.

Tabla 2.31*Capacidad de máquina*

Operación	Máquina	N° Maq	Capacidad (kg/Hr)
Seleccionado	Faja transportadora	1	17966
Pesado	Balanza	1	9000
Lavado	Lavadora por inmersión	1	700
Despulpado	Máquina despulpadora	1	3000
Homogeneizado	Homogeneizador de alta presión	1	2000
Desaireado	Desaireador al vacío	1	1000
Pasteurizado	Pasteurizadora de intercambio de calor	1	3400
Llenado y tapado	Llenador de líquidos y tapado	1	6000
Etiquetado	Etiquetadora	1	135

Analizando las capacidades de las máquinas que intervienen en la producción de compotas, se puede determinar que el cuello de botella es la operación de etiquetado cuya máquina tiene una capacidad de 135 Kg/Hr y un tamaño de Tecnología de 1769040 envases o 265,356 kg de compota.

2.2.3.6 Selección del tamaño de planta

Tabla 2.32*Determinación del tamaño de planta*

Tamaño-Mercado	340, 128 envases
Tamaño-Recurso Productivo	822 506 envases
Tamaño Punto de equilibrio	203 627 envases
Tamaño-Tecnología	1 769 040 envases

En conclusión, el tamaño de planta será de **340 128 envases** (150 gr) de compota de plátano, maca y arándano.

2.2.4 Ingeniería del proyecto

2.2.4.1 Definición técnica del producto

El producto final es la compota para público en general, a base de plátano enriquecido con maca y arándanos, el cual tendrá alto contenido en proteína. Para describir el producto, usaremos la definición encontrada en el libro de Kotler & Armstrong.

Niveles de producto:

- Producto básico: Alimento rico en vitaminas, minerales y proteína.
- Producto real: Compota a base de plátano enriquecido con maca y arándanos, en una presentación de 150 gramos, cantidad ideal pues tiene una mezcla de alimentos que aportan grandes nutrientes tanto para niños como para jóvenes y adultos. Por otro lado, se presentará en un envase de plástico a fin de garantizar la inocuidad del contenido.
- Producto aumentado: Producto con garantía y servicio post venta hacia el cliente ante cualquier duda o complicación con el producto.

2.2.4.2 Tecnología existente

Para determinar las opciones de tecnología existente de la elaboración de compota de plátano enriquecida con maca y arándanos, tomaremos en cuenta dos procesos de producción.

El primer estudio que se tomará en cuenta es el estudio experimental de la elaboración de puré de banano orgánico de la región Piura desarrollado por Paúl Guzmán-Velásquez de la Universidad de Piura, ya que la materia prima para producir la compota es el puré de plátano. Por otro lado, el segundo en tomar en cuenta es el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de compotas para bebés a partir de durazno enriquecido con maca, quinua, kiwicha y cañihua. Por lo que, se detalla a continuación los procesos más determinantes para lograr la consistencia del producto requerido.

Selección

El proceso de producción para la elaboración de puré de plátano empieza por la selección de los plátanos maduros. Para facilitar este método, se utiliza una faja transportadora,

sobre la cual pasarán los plátanos y el personal capacitado logre retirar y reconocer los plátanos que aún no hayan logrado la maduración óptima.

Pesado

Para lograr el pesado correcto, hay dos tipos de balanzas:

- Las fijas: se colocan en un área determinada.
- Las móviles: tienen la posibilidad de ser movilizadas de acuerdo al proceso productivo.

Lavado

En ambos estudios se realiza el lavado de las frutas por inmersión, la diferencia consiste en la solución en la que el producto es sumergido para lograr su desinfección.

1. El producto es sumergido en agua con solución TEGO al 0.1%.
2. El producto es sumergido en agua con una disolución de 5ml de hipoclorito de sodio en 5 L de agua. Es decir, el 0.1%.

Pelado

“El pelado se llevará a cabo de forma manual con el fin de eliminar la cáscara, obteniéndose un rendimiento promedio de 80%, según pruebas realizadas. Sólo quedará la pulpa del banano para la siguiente fase, quedando como desechos la cáscara y la corona.”

Despulpado

Esta operación se logra con una despulpadora horizontal de acero inoxidable, la cual consta de un tornillo helicoidal con paletas de acero que giran a velocidad para facilitar el triturado de la fruta, asimismo van empujando la pulpa obtenida a través de un refinador (malla) cuyo diámetro es 250 μm equivalente a un tamiz #60 ASTM, logrando separar la pulpa de plátano de las semillas y otros residuos que superan el tamaño.

Durante esta operación, se puede desarrollar el tratamiento anti oxidativo, el cual puede ser a través de dos opciones:

1. Agregar, durante el despulpado, ácido ascórbico y ácido nítrico en proporción de 2 a 1, estos actúan como agentes antioxidantes que sirven para prevenir la oxidación del plátano al entrar en contacto con el oxígeno del aire.

2. La otra opción, es emplear un inactivador enzimático de superficie raspada. Este calienta el producto hasta una temperatura determinada, realizando el tratamiento de inactivación enzimática logrando evitar la oxidación del producto.

Homogeneizado

Según el estudio experimental de la elaboración de puré de banano orgánico desarrollado por Paúl Guzmán-Velásquez de la Universidad de Piura, propone un homogeneizador que contiene uno o más pistones de émbolo que permiten moverse de atrás y hacia adelante. La finalidad del émbolo es hacer pasar el producto a través de un estrecho diámetro, que debido a la alta presión se logra la ruptura de la fibra de la fruta. Lo que reduce en un 95% el tamaño original y con ello, se obtiene un producto con la misma textura.

“Es un homogeneizador de alta presión, modelo GJB 1000 – 25, posee dos etapas de homogeneización y puede procesar hasta 1000 L/h. El tamaño promedio del producto final es menor e igual a un micrón.”

Por otro lado, la segunda fuente de investigación propone que para el mezclado de productos pastosos se utilice una mezcladora de paletas, la cual permitiría obtener una mezcla homogénea y uniforme.

Desaireado

Para eliminar la oclusión de aire que se produce desde el proceso de pulpeado, es necesario la desaireación, la cual es importante para la estabilidad del producto.

“Para la operación de desaireación se propone emplear un desaireador al vacío 25- 1200_L_VE Series, que impide la aparición de los efectos de la oxidación como pardeamiento, modificación del olor y del sabor, da un aspecto homogéneo y liso al producto e incrementa la estabilidad del producto a largo plazo mediante la eliminación del aire.”

Pasteurizado

Según el estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de computas para bebés, para lograr el correcto pasteurizado de la mezcla existen dos formas:

- Pasteurización mediante una marmita a vapor.

- Pasteurización mediante una marmita a vapor eléctrica.

La diferencia entre ambas es que la primera requiere una caldera que le suministre el vapor requerido. En cambio, la segunda utiliza resistencia eléctrica la cual evapora el agua en la que está sumergida.

La similitud es que, en ambas, el vapor obtenido transfiere su calor a través de una chaqueta de vapor que rodea a la marmita y que el pasteurizado se realiza a 90°C durante 5 minutos.

Por otro lado, según el otro estudio, se propone utilizar un pasteurizador de superficie raspada, este equipo calienta ($\pm 35^\circ\text{C} \rightarrow 85^\circ\text{C}$) mediante vapor directamente en la chaqueta con una válvula reguladora de vapor y enfría el producto, rápidamente, mediante una refrigeración la cual consiste en una bobina de doble tubo. El agua de refrigeración fluye en dirección opuesta enfriando la mezcla, la cual se descarga mediante una bomba.

Esterilizado

Este proceso se realiza a fin de evitar el crecimiento de microorganismos en el producto y que se pierdan los nutrientes del mismo. Por ello, es necesario una máquina esterilizadora en el cual “se inyecta aire caliente a 80°C para precalentar los envases y tapas, luego se inyecta agua oxigenada a una concentración de 30%, finalmente se inyecta aire caliente con motivo de eliminar los posibles restos de agua oxigenada.”

Llenado y tapado

Para este proceso es necesario que el llenado se realice al vacío, pues el producto no utiliza preservantes y la ausencia de oxígeno evita que el producto se degrade. Ante este caso, se requiere de una máquina envasadora al vacío especial para líquidos pastosos.

Etiquetado

Existen dos formas de realizar el etiquetado:

- Manual: un operario coloca una etiqueta a cada envase.
- Automatizado: una máquina detecta la presencia del producto con un sensor y procede a colocar la etiqueta en el envase.

Empaquetado

Finalmente, el empaquetado se realiza a través de fajas transportadoras de forma manual, colocando 24 compotas en cada caja de cartón.

2.2.4.3 Especificaciones de calidad

Tabla 2.33

Cuadro de especificaciones técnicas

Nombre del producto: Compota de plátano, maca y arándanos				Desarrollado por: Control de Calidad		
Función: Alimenticia de consumo directo.				Verificado por: Control de Calidad		
Insumos requeridos: plátano, maca y arándanos				Autorizado por: Producción		
Presentación: Envases de 150 gr.				Fecha: 05/05/2019		
Costo del producto: s/ 1.80						
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable/Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. +/- Tol			
Olor	Atributo	Mayor	Predomina plátano	Análisis sensorial	Muestreo	1%-2.5%
Sabor	Atributo	Mayor	Predomina plátano	Análisis sensorial	Muestreo	1%-2.5%
Color	Atributo	Menor	Pardo Amarillento	Inspección visual	Muestreo	2.50%
Peso	Variable	Mayor	50g +/- 5%	Balanza	Muestreo	1%-2.5%
Textura	Atributo	Menor	Gelatinosa	Inspección visual	Muestreo	2.50%
Proteínas	Variable	Mayor	0.56% +/- 5%	Establecido por manual de control de alimentos (FAO 14/7)	Muestreo	1%-2.5%
Ph	Variable	Crítico	4.20 +/- 5%	pH metro	Muestreo	0.10%
Brix	Variable	Crítico	19.60% +/- 5%	Refractómetro	Muestreo	0.10%
Humedad	Variable	Mayor	68.81% +/- 5%	Establecido por manual de control de alimentos (FAO 14/7)	Muestreo	1%-2.5%
Etiquetado (rótulo)	Atributo	Mayor	Establecido en la NTP	Inspección visual	Muestreo	1%-2.5%
Etiquetado (diseño)	Atributo	Mayor	No obstruya el envase	Inspección visual	Muestreo	1%-2.5%

Normas técnicas

Actualmente no existe una norma técnica referida especialmente a la compota de plátano; sin embargo, se encontró para la compota de manzana cuyo código es NTP 203.106:1985 (revisada el 2017). La cual establece los requisitos que debe cumplir la compota de manzanas destinada a consumo humano.

2.2.4.4 Selección del proceso de producción

A continuación, se procederá a describir el proceso de producción para la fabricación de compota a base de plátano, maca y arándanos.

El proceso inicia con la recepción de la materia prima e insumos: el plátano llega en cajas, así como la harina de maca en sacos, la pulpa de arándanos en cajas, las etiquetas en bobinas y finalmente las planchas de cartón.

Luego, se procede con la selección de los insumos y materia prima en estado óptimo, separándolos de aquellos que se encuentren en mal estado, defectuosos o que aún no estén maduros. Seguidamente, se pesa cada insumo para lograr la cantidad exacta que requiere el producto final.

La materia prima seleccionada y correctamente pesada, pasa al área de lavado. En esta etapa, los plátanos son lavados por inmersión sumergidos en Tego. Se eligió esta solución debido a que es un desinfectante altamente efectivo. Se caracteriza por tener excelentes propiedades desinfectantes que combaten contra un gran rango de microorganismos y bacterias, incluyendo la Salmonella, además que es efectivo en aguas duras y blandas.

Los plátanos lavados son trasladados al área de pelado. Esta operación se realiza de forma manual por operarios, previamente capacitados, con el fin de obtener un rendimiento alto de la fruta. Asimismo, los plátanos pelados pasan a través de una despulpadora con el objetivo de obtener la pulpa del plátano, descartando las semillas y restos de plátano que no logren pasar a través de la malla.

Esta pulpa de plátano se homogeniza con ácido sórbico y la harina de maca. El ácido sórbico es un conservante alimentario natural, el cual reduce el desarrollo de levaduras, hongos y mohos en los productos alimenticios. Además, de mezclar los tres ingredientes, el homogeneizador logra una sola textura propia del alimento.

Luego, la mezcla obtenida se introduce a un desaireador, el cual elimina el aire que contiene la mezcla, para evitar cambios de olores y sabores en el producto e incrementar la estabilidad del mismo.

Por último, se logra el pasteurizado del producto con la ayuda de una pasteurizada de intercambio de calor de superficie raspada. Se eligió esta máquina, debido a que permite calentar y enfriar, rápidamente, según lo requiere el proceso. Por lo que, se ahorra en términos de uso de energía.

Por otro lado, se esteriliza las tapas y envases en los que se ofrecerá el producto, para mantener la higiene que requiere y evitar el crecimiento de microorganismos.

A continuación, el detalle de las máquinas que se emplearán en cada etapa.

Tabla 2.34

Tecnología seleccionada

Proceso	Tecnología	Descripción
Selección	Faja transportadora	Transportar la materia prima para poder seleccionar los de estado óptimo y separar los defectuosos.
Pesado	Balanza	Se utiliza una balanza fija, para proceder con el pesado de los insumos y materia prima.
Lavado	Lavado por inmersión	Se lavan los insumos y materia prima con la técnica de lavado por inmersión; es decir sumergiéndolos en agua, con solución TEGO al 0.1%.
Pelado	-	El pelado se realiza de manera manual.

(continúa)

(continuación)

Proceso	Tecnología	Descripción
Pulpeado	Despulpadora	Extraer la pulpa de los frutos, usando enzimas que evitan la oxidación de estos.
Homogeneizado	Homogeneizador de alta presión	Con la finalidad de obtener una mezcla homogénea y uniforme.
Desaireado	Desaireadora al vacío	Para eliminar la oclusión de aire que se produce desde el proceso de pulpeado.
Pasteurizado	Pasteurizadora de intercambio de calor de superficie raspada	Proceso térmico con la intención de reducir la presencia de agentes patógenos.
Esterilizado	Máquina esterilizadora	Se esterilizan los envases y tapas antes de verter el producto a fin de evitar el crecimiento de microorganismos.
Llenado y tapado	Máquina de llenado al vacío	Con el motivo de evitar el ingreso de aire a fin de evitar que se deteriore el producto.
Etiquetado	Etiquetadora automática	Se procede a etiquetar los envases con una máquina automática.
Empaquetado	Faja transportadora	Se llevan los envases de compota a través de una faja transportadora para ser empacadas manualmente en cajas.

Especificación detallada de maquinaria y equipos

En base al requerimiento de la producción y al análisis de las tecnologías existentes, se precisó de las siguientes máquinas y equipos, los cuales se detallarán a continuación:

Figura 2.10

Especificaciones de la Faja Transportadora

Faja Transportadora	
	
Marca	SISCODE
Modelo	7200/7300 Flat & Cleated Belt
Velocidad	1.35 mts/seg
Dimensiones	Largo: 5486 mm Ancho: 457 mm

Nota: Adaptado de Faja transportadora pequeña 7300 Series por Sistema de Codificación S.A., 2019 (<https://siscode.com/fajas-transportadoras-dorner/fajas-inoxidables/faja-transportadora-pequena-7300-series/>)

Figura 2.11

Especificaciones de la balanza industrial

Balanza	
	
Marca	GRAM
Modelo	Conejo-600
Dimensiones (mm)	800x600
Capacidad (kg/h)	9000

Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Hot-Sales-Movable-600kg-industrial-Platform-60753105790.html?spm=a2700.7724838.2017115.71.66636fefRy2gjW>)

Figura 2.12

Especificaciones de la Lavadora por inmersión.

Lavadora por inmersión	
	
Marca	TAIBO
Modelo	QX-4-1000
Dimensiones	4000mm longitud 1000mm correa de malla de ancho
Potencia (HP)	6.04
Productividad (Kg/h)	700
Voltaje para la máquina (V)	235

Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/made-in-china-zibo-taibo-factory-price-vegetable-fruit-washing-machine-60217329720.html>)

Figura 2.13

Especificaciones de la Máquina despulpadora

Máquina despulpadora	
	
Marca	ELITE
Modelo	DJ1-5
Dimensiones	1900 x 850 x 1700 mm
Potencia (HP)	10.06
Productividad (T/h)	3-5
Voltaje para la máquina (V)	380

Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/dj1-model-hot-sale-multifunctional-fruits-pulping-machine-for-mango-orange-berries-62460069779.html>)

Figura 2.14

Especificaciones del Homogeneizador de alta presión

Homogeneizador de alta presión	
	
Marca	Bestec
Modelo	GJB-2000
Dimensiones	1000 x 680 x 950 mm
Productividad (Kg/h)	2000
Voltaje para la máquina (V)	380-220

Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/gjb-2000l-25mpa-milk-homogenizer-machine-price-for-sale-60414133954.html>)

Figura 2.15

Especificaciones de la Pasteurizadora de intercambio de calor de superficie raspada.

Pasteurizadora de intercambio de calor de superficie raspada	
	
Marca	Saba Kombinator
Modelo	WK250/2000-xz
Potencia (HP)	10.06
Productividad (L/h)	3400
Voltaje para la máquina (V)	380

Nota: Adaptado de USED DAIRY EQUIPMENT.COM, 2019

(<https://useddairyequipment.com/es/aanbod/p/377->

[Pasteurizador de intercambio de calor de superficie raspada Schroder Kombinator WK250_2000_xz](https://useddairyequipment.com/es/aanbod/p/377-))

Figura 2.16

Especificaciones del Desaireador al vacío (separador de aire)

Desaireador al vacío (separador de aire)	
	
Marca	Niko
Modelo	D1000
Productividad (Kg/h)	1000
Alimentación (kW)	3.0

Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/custom-different-fruit-pulp-juice-vacuum-deaerator-62429959965.html?spm=a2700.8699010.normalList.5.3d983b70CRLPIa&s=p>)

Figura 2.17

Especificaciones del Esterilizador

Esterilizador	
	
Marca	Rotoax
Modelo	ECS
Potencia	1,2 Kw
Voltaje	380 V
Capacidad	60 envases/minuto
Dimensiones	Largo: 1700 mm Ancho: 1500 mm Alto: 2000 mm

Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-horizontal-steam-autoclave-sterilizer-for-glass-jars-60766890799.html?spm=a2700.8699010.normalList.4.6d422607JLQig9&s=p>)

Figura 2.18

Especificaciones del Llenador de líquidos y tapado

Llenado de líquidos y tapado	
	
Marca	Ausere
Modelo	HAM-20/V
Potencia	1 Kw
Capacidad	6000 litros/hora
Dimensiones	Largo: 1200 mm Ancho: 1465 mm Alto: 3000 mm

Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/10ml-bottle-liquid-filling-capping-and-labeling-machine-for-small-bottles-1600072959562.html?spm=a2700.8699010.normalList.8.40fe75f2S33c24&s=p>)

Figura 2.19

Especificaciones de la Etiquetadora

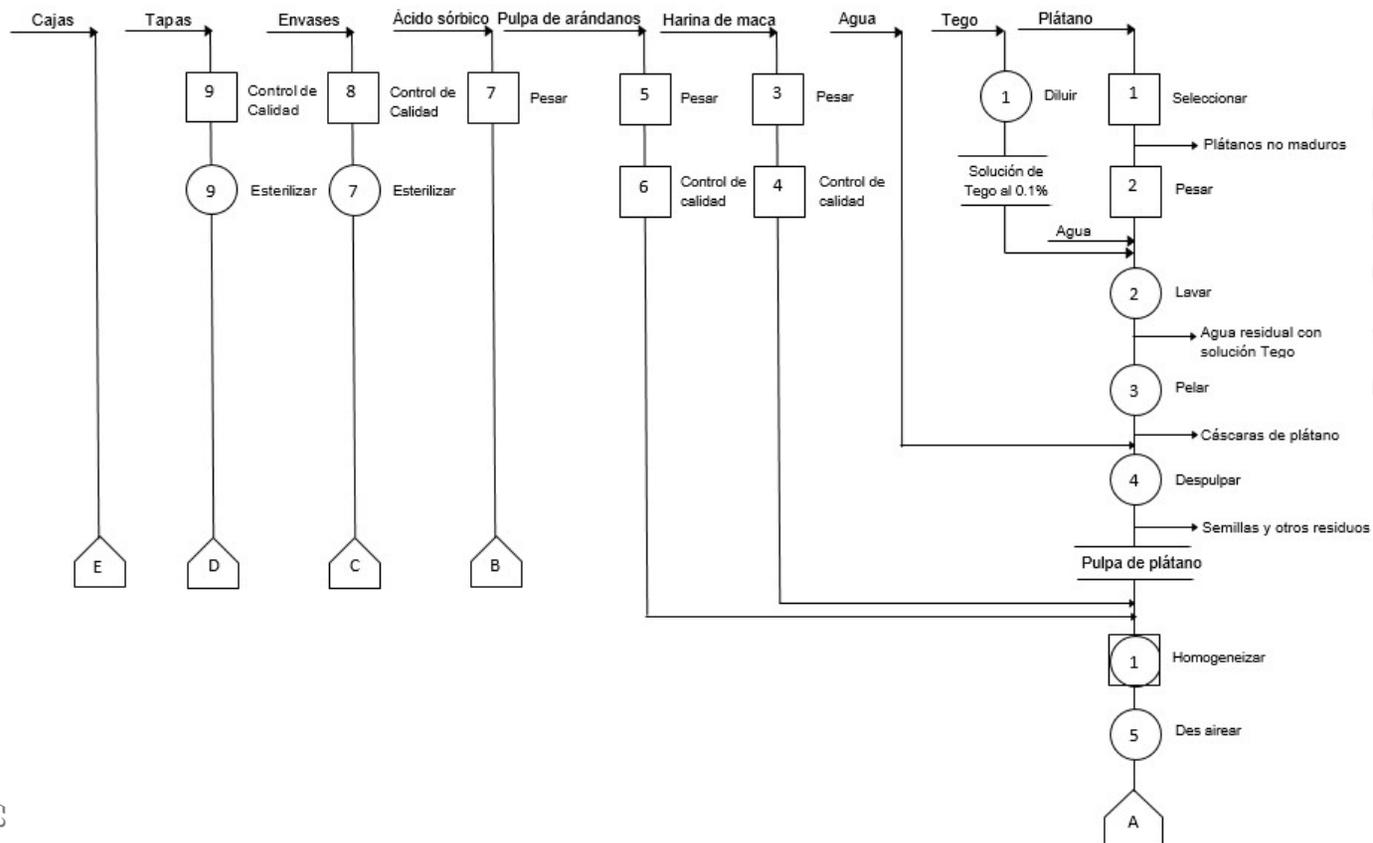
Etiquetadora	
	
Marca	Hongle
Modelo	HL50100
Velocidad Prod.	15-20 prod/min
Dimensiones	Largo: 900 mm Ancho: 800 mm Alto: 1600 mm

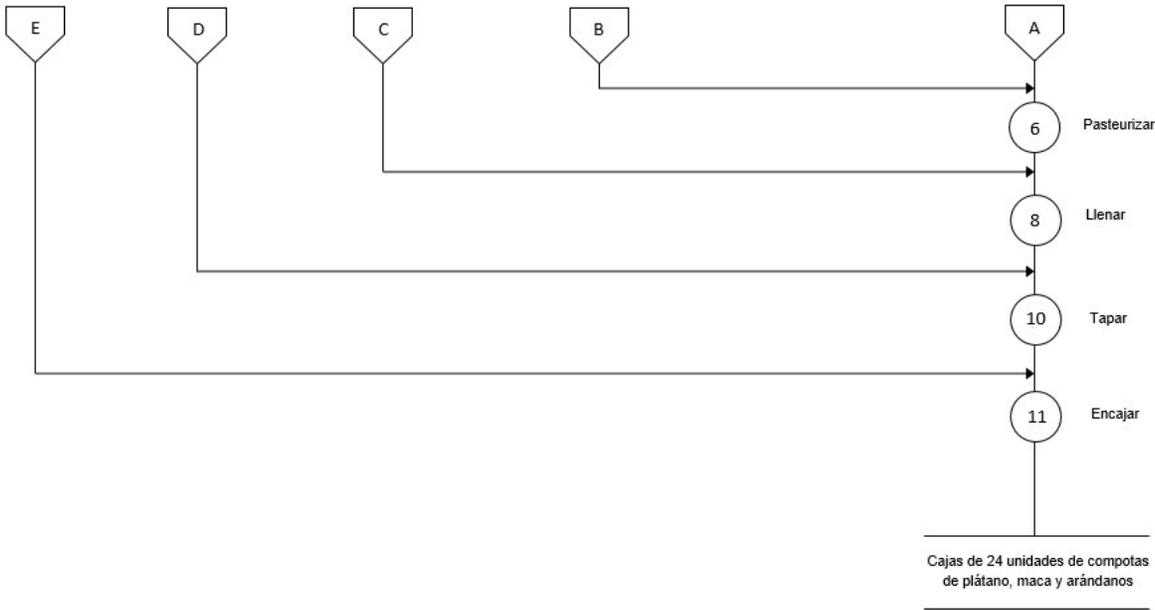
Nota: Adaptado de Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/mini-horizontal-chinese-two-side-auto-labeling-machine-60819137639.html?spm=a2700.8699010.29.46.22a447cfCbutfr>)

Diagrama de operaciones del proceso

Figura 2.20

Diagrama de operaciones para la elaboración de compotas a base de plátano, maca y arándanos

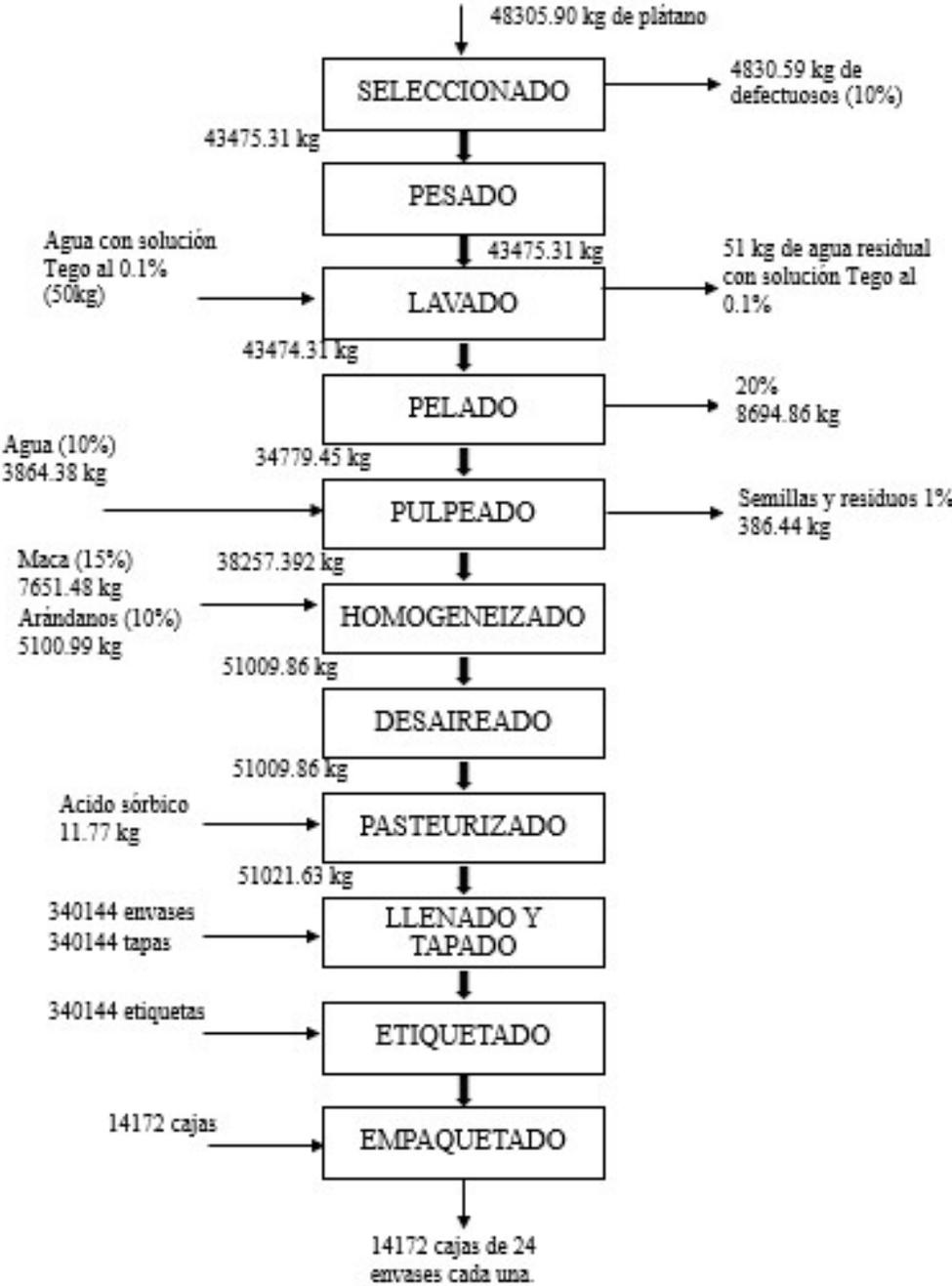




Balance de masa del proceso

Figura 2.21

Balance de masa del proceso



2.2.4.5 Determinación del cuello de botella

Para determinar la capacidad instalada de la planta es necesario hallar el cuello de botella del proceso. Es decir, aquella operación que tenga la menor capacidad de producción.

Para ello se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad} = \frac{\text{Kg}}{\text{hora}} * \text{N}^\circ \text{Máquinas} * \text{Horas disp.} * U * E * \text{Factor de Conversión}$$

Donde, las horas disponibles al año:

$$\text{Horas disponibles} = \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} * \frac{1 \text{ turno}}{\text{día}} * \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} * \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 2146 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Por otra parte, el factor de eficiencia a utilizar será de 0.9. Para el factor de utilización, en cambio, se tiene la siguiente lógica: se trabaja 8 horas por turno exceptuando 1 hora de refrigerio.

$$U = \frac{7}{8} = 0.875$$

Por último, el factor de conversión se obtiene dividiendo la cantidad de producto terminado que se obtuvo del balance de materia, sobre la cantidad de entrada para cada operación.

Tabla 2.35*Determinación de cuello de botella*

Operación	Entrada (kg)	capacidad (kg/HM)	#Maq	Horas disponibles al año	U	E	Capacidad (kg)	Factor de conversión	capacidad (kg)
Seleccionado	48305.9	17966	1	2496	0.875	0.9	35313969.6	1.056219453	37,299,302
Pesado	43475.31	9000	1	2496	0.875	0.9	17690400	1.17357717	20,761,050
Lavado	43475.31	700	1	2496	0.875	0.9	1375920	1.17357717	1,614,748
Despulpado	38643.83	3000	1	2496	0.875	0.9	5896800	1.320304686	7,785,573
Homogeneizado	51009.86	2000	1	2496	0.875	0.9	3931200	1.000230822	3,932,107
Desaireado	51009.86	1000	1	2496	0.875	0.9	1965600	1.000230822	1,966,054
Pasteurizado	51021.63	3400	1	2496	0.875	0.9	6683040	1	6,683,040
Llenado y tapado	51021.63	6000	1	2496	0.875	0.9	11793600	1	11,793,600
Etiquetado	51021.63	135	1	2496	0.875	0.9	265356	1	265,356
kg de PT	51021.63								

Como se puede observar del cuadro anterior, la operación de etiquetado es el cuello de botella, pues tiene la menor capacidad de producción anual de producto terminado. Por tanto, la capacidad instalada es de 265 356 kg de compota/año.

2.2.4.6 Cálculo del número de máquinas

Para este cálculo se considerarán las 2146 horas disponibles al año.

$$\# \text{ Máquinas} = \frac{\text{entrada (kg)} * \text{tiempo estándar} \left(\frac{\text{HM}}{\text{kg}}\right)}{\text{Horas disponibles (al año)} * U * E}$$

Tabla 2.36

Cálculo del número de máquinas

Operación	Entrada (kg)	Tiempo estándar (HM/kg)	Horas disponibles al año	U	E	# Máq	# Máq final
Seleccionado	48305.89878	0.0000557	2496	0.875	0.9	0.00137	1
Pesado	43475.3089	0.0001111	2496	0.875	0.9	0.00246	1
Lavado	43475.3089	0.0014286	2496	0.875	0.9	0.03160	1
Despulpado	38643.83013	0.0003333	2496	0.875	0.9	0.00655	1
Homogeneizado	51009.86	0.0005	2496	0.875	0.9	0.01298	1
Desaireado	51009.86	0.001	2496	0.875	0.9	0.02595	1
Pasteurizado	51009.86	0.0002941	2496	0.875	0.9	0.00763	1
Llenado y tapado	51021.63	0.0001667	2496	0.875	0.9	0.00433	1
Etiquetado	51021.63	0.0074074	2496	0.875	0.9	0.19228	1

Para el cálculo del cuello de botella se ha considerado los operarios laboran 8 horas efectivas. Además, se trabaja 1 turno por día, 5 días durante la semana y 52 semanas al año.

2.2.4.7 Estudio impacto ambiental

En este punto, se realizará un análisis de cada proceso para identificar los posibles impactos al ambiente.

Tabla 2.37*Estudio de impacto ambiental*

Actividad	Salidas	Impacto Ambiental	Medida correctiva
Recepción de materia prima e insumos	Emisión de gases de combustión	Contaminación del aire. Gases de efecto invernadero	Usar energías más limpias, como el gas natural. De otra forma, completar la combustión.
Selección	Materia prima defectuosa (podridas, secas)	Generación de residuos sólidos	Vender los insumos dañados a empresas que lo puedan usar; por ejemplo, las que realizar compost.
Esado	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Lavado	Agua residual con solución de Tego	Contaminación del agua.	Tratamiento de efluentes de agua residual.
Pelado	Cáscaras coronas	Generación de residuos sólidos.	Vender las cáscaras a empresas que realicen compost.
Pulpeado	Semillas y otros residuos	Generación de residuos sólidos	Llevar a una planta de tratamiento de residuos sólidos. Vender las semillas.
Homogeneizado	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Desairado	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Pasteurizado	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Esterilizado	Vapor de agua oxigenada	Contaminación del aire.	Reusarlo para otro proceso; por ejemplo, en la marmita como fuente de calor.
Llenado y tapado	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Etiquetado	Bobinas	Generación de residuos sólidos	Las bobinas son de cartón; por ende, se puede vender a recicladores de papel.
Empaquetado	Ninguno	Ninguno	Ninguno

2.2.4.8 Programa de producción

Para establecer el programa de producción, se tomará como base la demanda de cada año proyectado a lo largo del tiempo de vida del proyecto. Debido a que, el producto que ofrecemos es perecible, se establecerá una política de inventarios en la que se detalla que se mantendrá entre un 15% de unidades de compotas en envases con respecto a la demanda de ese año. La compota está hecha a base de frutas y con el fin de lograr un producto natural, solo se consideró un conservante natural en su producción, por lo que se concluye que debe tener una rápida rotación de inventarios.

Tabla 2.38

Programa de producción anual

Año	Demanda del Proyecto (Kg)	Inv. Inicial	Inv. Final	Producción (Kg)
2020	33233.67	0	0	33233.67
2021	37642.72	0	5646.408	43289.128
2022	42077.58	5646.408	6311.637	42742.809
2023	46537.46	6311.637	6980.619	47206.442
2024	51021.63	6980.619	7653.2445	51694.2555

Tabla 2.39

Programa de producción diaria

Año	Anual	Mensual	Semanal	Diaria
2020	33233.67	2769.47	639.11	106.52
2021	43289.128	3607.43	832.48	138.75
2022	42742.809	3561.9	821.98	137
2023	47206.442	3933.87	907.82	151.3
2024	51694.2555	4307.85	994.12	165.69

2.2.4.9 Requerimientos de insumos y otros

Tabla 2.40

Requerimiento anual de los insumos

Insumo	Unidades	2020	2021	2022	2023	2024
Plátano	Kg	48305.899	54714.554	61160.724	67643.262	74161.105
Harina de maca	Kg	7651.478	8666.586	9687.636	10714.446	11746.849
Arándanos	Kg	5100.986	5777.724	6458.424	7142.964	7831.233
Ácido sórbico	Kg	11.774	13.336	14.907	16.488	18.076
Empaques	unidades	340144	385270	430660	476307	522202
Tapas	unidades	340144	385270	430660	476307	522202
Cajas	unidades	14172	16052	17943	19845	21757

2.2.4.10 Requerimientos de mano de obra

De acuerdo con la estructura organizacional de la empresa, esta se divide en el personal administrativo y los operarios (mano de obra directa).

Para efectuar el cálculo del número de operarios por actividad manual, se establece el periodo de trabajo en horas disponibles por año. Para ello, como ya se definió anteriormente, el periodo de trabajo es de 8 horas por turno, considerando 1 hora de refrigerio, por lo que sería un total de 7 horas efectivas al día y el factor de utilización del operario sería igual a 1. Asimismo, se establece 1 turno al día, 6 días a la semana y 52 semanas al año en total. Además, se tomará en cuenta una eficiencia del operario igual al 90%, el cual se tomará en consideración para el resultado final.

En primer lugar, se hallará el tiempo de periodo:

$$\text{Tiempo del periodo (H)} = 7 \frac{\text{H}}{\text{T}} * 1 \frac{\text{T}}{\text{D}} * 6 \frac{\text{D}}{\text{S}} * 52 \frac{\text{S}}{\text{Año}} = 2,184 \frac{\text{Horas}}{\text{Año}}$$

Luego, con la siguiente ecuación, donde la P es la producción del operario (unid/periodo), se deduce la cantidad operarios requeridos por actividad.

$\# \text{ Opo} = \frac{P \times T}{U \times E \times H}$

- Ecuación para hallar el número de operarios en la actividad de pelado:

$$\# \text{ opos} = \frac{43,474.31 \text{ kg/año} * 0.0628 \text{ h/kg}}{1 * 0.9 * 2184 \text{ h/año}} = 1.389 \text{ opos} \quad \equiv 2 \text{ operarios}$$

- Ecuación para hallar el número de operarios en la actividad de empaquetado:

$$\# \text{ opos} = \frac{340,144 \text{ unid/año} * 0.0064 \text{ h/unid}}{1 * 0.9 * 2184 \text{ h/año}} = 1.11 \text{ opos} \quad \equiv 2 \text{ operarios}$$

Tabla 2.41

Número de operarios que se necesitan por actividad

Actividad	P (unid/año)	T (h/unid)	U	E	H (h/año)	# operarios
Pelado	43,474.31	0.0628	1	0.9	2184	2
Empaquetado	340,144	0.0064	1	0.9	2184	2

Asimismo, para determinar el número de operarios requeridos en total para la producción se debe considerar, también, los operarios necesarios por cada máquina y los trabajadores en el área administrativa.

Tabla 2.42

Número de operarios requeridos para el proceso

Operación	# Opos
Selecccionado y Pesado	1
Lavado, despulpado y homogeneizado	1
Desaireado, pasteurizado y esterilizado	1
Total	3

En resumen, la mano de obra directa estará compuesta por 7 operarios en total, los cuales estarán capacitados para realizar las diversas labores, es decir, tendrán un amplio conocimiento de la función de cada actividad. deberán encargarse del correcto funcionamiento de las máquinas, controlar los tiempos de cocción, y realizar otros procesos operativos. Por otro lado, se contará con un gerente de operaciones, quien será el encargado de supervisar el proceso de producción, para lograr con el cumplimiento de las normas de calidad que el producto lo requiere.

Tabla 2.43*Número de trabajadores en planta y administración*

Área	# Trabajadores
Planta	
Operarios de actividades manuales	4
Operarios de actividades con máq.	3
Administración	
Recepcionista	1
Jefe de logística	1
Gerente de Operaciones	1
Jefe de Finanzas	1
Gerente General	1
Total	12

2.2.4.11 Disposición de planta

Tabla 2.44

Método Guerchet

Elementos estáticos	L	A	h	N	n	SS	SG	SE	ST	SS x n x h	SS x n
Punto de espera 1	0.57	0.73	1	-	2	0.42	-	0.28	1.39	0.83	0.83
Punto de espera 2	1	1.2	0.9	-	1	1.2	1.08	0.81	2.01	1.08	1.2
Faja transportadora	5.49	0.46	0.9	1	2	2.51	2.51	3.37	16.77	4.51	5.01
Balanza industrial	1.27	0.9	0.6	1	1	1.14	1.14	1.54	3.82	0.69	1.14
Lavadora por inmersión	4	1.5	1.8	1	1	6	6	8.07	20.07	10.8	6
Mesa de trabajo(área de pelado)	1.1	0.6	0.9	1	2	0.66	0.66	0.89	4.42	1.19	1.32
Punto de espera 3	0.57	0.73	1	-	1	0.42	-	0.28	0.7	0.42	0.42
Máquina despulpadora	1.9	0.85	1.7	1	1	1.62	1.62	2.17	5.4	2.75	1.62
Punto de espera 4	1	1.2	0.9	-	1	1.2	-	0.81	2.01	1.08	1.2
Homogeneizadora de alta presión	1	0.68	0.95	1	1	0.68	0.68	0.91	2.27	0.65	0.68
Pasteurizador de intercambio de calor de superficie razgada	1.37	0.5	1.5	1	1	0.69	0.69	0.92	2.29	1.03	0.69
Desaireador al vacío	0.8	0.4	1.9	1	1	0.32	0.32	0.43	1.07	0.61	0.32
Estenlizador	1.7	1.5	2	1	1	2.55	2.55	3.43	8.53	5.1	2.55
Llenado de líquidos y tapado	1.2	1.47	3	1	1	1.76	1.76	2.37	5.88	5.27	1.76
Etiquetadora	0.9	0.8	1.6	1	1	0.72	0.72	0.97	2.41	1.15	0.72
Mesa de trabajo(área de empaquetado)	1.1	0.6	0.9	1	2	0.66	0.66	0.89	4.42	1.19	1.32
Punto de espera 5	1	1.2	0.45	-	1	1.2	-	0.81	2.01	0.54	1.2
Área mínima requerida									85.47	38.8759	27.9735

Determinación de los puntos de espera

$$Hem = \frac{16.49}{8.82} = \mathbf{1.8698}$$

Punto de espera 1

$$Hee = \frac{38.88}{27.97} = \mathbf{1.3897}$$

SG 33.19% > 30%

N=1 INDEPENDIENTE

$$K = \frac{hem}{hee * 2} = \frac{1.87}{3,65 * 2} = \mathbf{0.6727}$$

Punto de espera 2

SG: 47.86% > 30%

N=1 INDEPENDIENTE

Punto de espera 4

SG 176.47% > 30%

N=1 INDEPENDIENTE

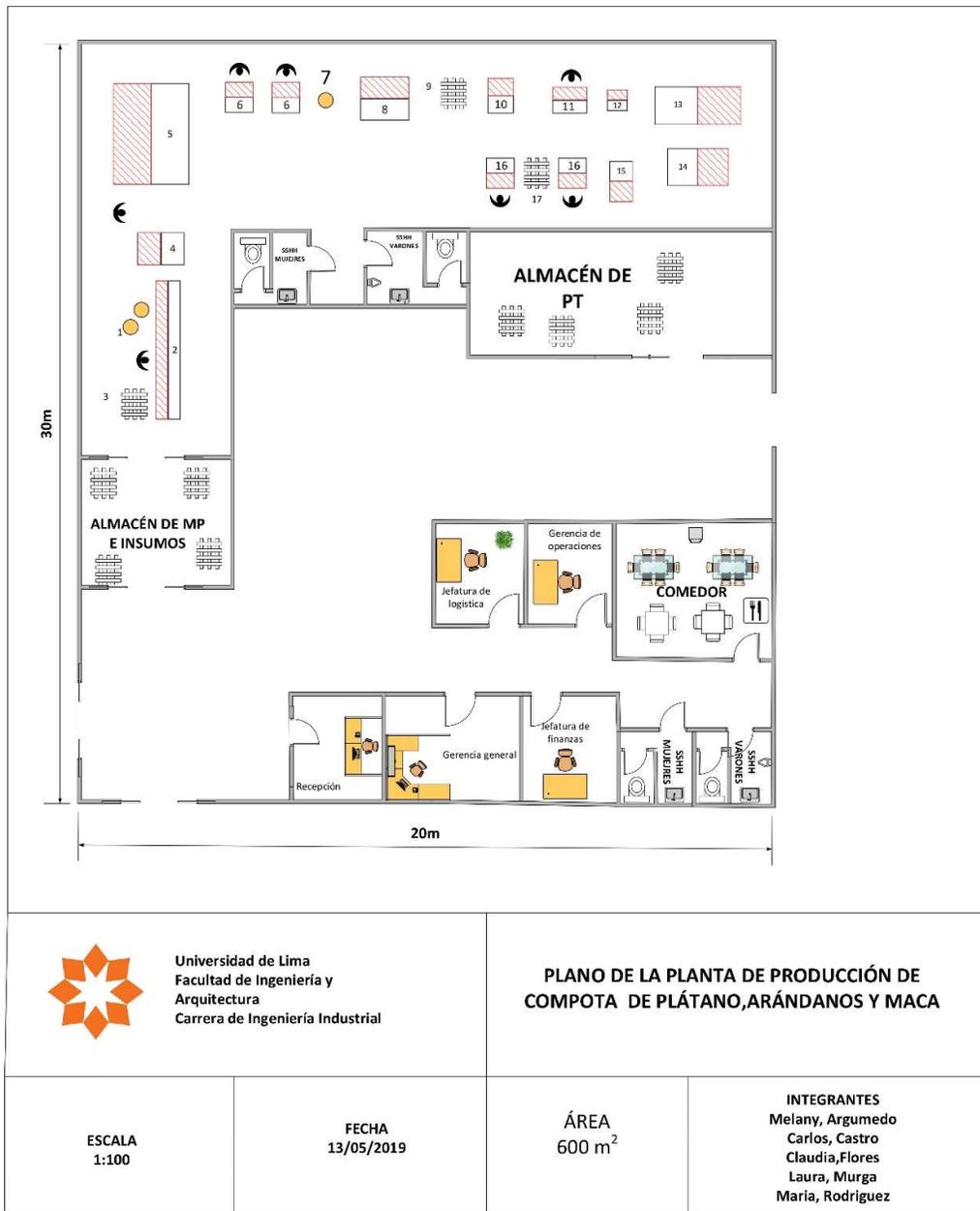
Los puntos de espera números 3 y 5 son un contenedor de basura y una parihuela respectivamente.

El punto de espera 3 será colocado entre las dos mesas de pelado. Mientras, que la parihuela donde se colocarán las cajas con los productos terminados será colocada en medio de las dos mesas de empaquetado.

El área mínima que se debe de considerar para el área de producción es de: 85.47 m²

Figura 2.22

Plano de la planta



Factor edificio

El material de construcción del suelo será con el cemento y concreto armado. Las características que debe cumplir dicho material son: no deben emitir sustancias que

puedan contaminar el ambiente de la planta (tóxicas), debe ser resistente, no poroso y antideslizante. La superficie de los suelos no debe tener grietas o roturas; pero sí tener una inclinación suficiente para evitar la retención de líquidos (agua u otros).

En cuanto a las paredes de la planta, se construirán sin grietas o perforaciones y se mantendrán en buen estado. A su vez, estas deben ser lisas, hechas de material impermeable, de fácil limpieza y desinfección. (Requisitos de las Instalaciones de Industrias Alimentarias, 2012)

El techo será construido de un material resistente a la humedad, endurecido con una superficie metálica. De tal modo que impida la acumulación de suciedad y la formación de moho, facilitando así la limpieza de los mismos.

También, se asegurará que la iluminación sea la correcta para cada área de trabajo para garantizar que el rendimiento de los trabajadores sea el óptimo y sin perjuicio de ellos. Ninguno de los equipos de iluminación debe instalarse directamente sobre una máquina o proceso para evitar que cuando se caiga por accidente dañe la producción. Además, un informe sobre la Iluminación de Industrias Alimentarias (Trilux, 2019) indicó que estos deben cumplir con las siguientes características:

- No deben llevar cristal instalado
- Llevar instaladas exclusivamente lámparas con recubrimiento
- Sean resistentes a la rotura
- Sean resistentes, según el área de uso, a humedad, frío, vibraciones y detergentes químicos.

Por último, dado que se van a procesar alimentos, debe haber una buena ventilación en las instalaciones para evitar la contaminación durante el proceso productivo. Además de garantizar un buen ambiente de trabajo que favorezca tanto al rendimiento de los trabajadores como a su bienestar y comodidad.

Factor servicio

Relativo al hombre

Tanto la comodidad y la seguridad de los operarios y personal administrativo es muy relevante, ya que impacta directamente en la productividad de estos y en un buen ambiente laboral. A continuación, se presentan los principales criterios.

Ventilación

Debido a que el proceso cuenta con etapas que se realizan a altas temperaturas, es necesario disponer de un ambiente ventilado para garantizar el bienestar en el trabajo tanto para el operario como para la parte administrativa. Por ello, se regulará el flujo de aire a través de las ventanas que se encuentren en la planta. Por otro lado, se instalarán extractores de aire en caso de que se necesite una mayor ventilación.

Oficinas

La planta contará con oficinas para el personal administrativo como el gerente general, gerente de finanzas, de abastecimiento, supervisor de producción, jefe de planta, entre otros.

Servicios higiénicos

El personal que trabaje en la planta tendrá a su disposición baños tanto para hombres como para mujeres. Según la norma A.060, la instalación de servicios higiénicos dependerá del número de trabajadores que tenga la planta, además se ubicará a una distancia no mayor a 30 metros del puesto de trabajo más alejado (Ministerio de Vivienda).

Iluminación

Una correcta iluminación en el área de trabajo es indispensable para lograr un desempeño óptimo; pues, además de evitar que se cometan errores en el proceso de producción, reduce su esfuerzo visual, mejora el rendimiento de los trabajadores, y se podrían evitar accidentes ocupacionales e incluso podría apoyar el buen humor de las personas.

Por ello, hay ventanas tanto en la planta como en las oficinas administrativas para asegurar una buena iluminación natural. Siendo así, según el reglamento nacional vigente para instalación de plantas industriales; se debe tener en cuenta lo siguiente (Ministerio de Vivienda):

- Para el caso de oficinas, la iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Lux sobre el plano de trabajo.
- Para el área de planta, los pasadizos deben tener iluminación natural y artificial, lo recomendable es 100 lux. Además de tener luces de emergencia.

- Para el área de producción, es recomendable tener una iluminación entre 200 – 300 lux, por lo que se tomará como referencia para el proceso 220 lux.

Relativo a la máquina

Mantenimiento

Las máquinas serán sometidas a mantenimiento para garantizar su correcto funcionamiento, el cual será realizado por personal externo a la empresa expertos en la rama. Además, en caso de que la máquina presente alguna falla en el transcurso del proceso productivo, se corregirá lo antes posible para reducir el daño. Por otro lado, estas también serán limpiadas constantemente.

Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas están protegidas contra incendios con el propósito de reducir/evitar riesgos y prevenir accidentes que puedan afectar al personal. También se pondrán guardas de seguridad, para evitar el ingreso de personal no autorizado a las áreas de trabajo.

Relativo al material

Control de calidad

Estará a cargo del personal de producción, específicamente en la etapa inicial del proceso productivo, para garantizar que tanto los insumos como el producto terminado cumplan las especificaciones. No se cuenta con un área determinada para controlar la calidad, sino que se realiza en el transcurso del proceso.

Control de rechazos, normas y desperdicios

En cuanto a los rechazos, se analizarán para ver si pueden ser reprocesados y recircularlos nuevamente al proceso de producción. Esto lo hace el supervisor de producción, así como también los operarios que estén capacitados en la rama.

Área en oficinas:

El tamaño de las oficinas dependerá de los puestos que se establezcan en la empresa:

- Gerencia General: 16 m²
- Jefatura de Finanzas: 10 m²
- Gerencia de Operaciones: 10 m²
- Jefatura de logística: 10 m²

Servicios Higiénicos:

El personal administrativo y de planta tendrán baños diferentes. Habrá un baño para damas y para varones tanto en el área administrativa como en la planta de producción. Cada baño del área administrativa tendrá 1 inodoro y 1 lavatorio. En el área de producción los baños tendrán 2 inodoros y 2 lavatorios. Tanto los baños para varones del área administrativa como del área de producción tendrán 1 y 2 urinario por baño respectivamente.

Figura 2.23

Servicios sanitarios para una planta industrial

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1 L, 1u, 1l	1L, 1l
De 16 a 50 personas	2 L, 2u, 2l	2L, 2l
De 51 a 100 personas	3 L, 3u, 3l	3L, 3l
De 101 a 200 personas	4 L, 4u, 4l	4L, 4l
Por cada 100 personas adicionales	1 L, 1u, 1l	1L, 1l

L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro

Nota: De norma A 060 por Ministerio de Vivienda, 2006

(<https://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/40%20A.060%20INDUSTRIA.pdf>)

Factor Medio Ambiente

Es poco probable que al instalar una planta industrial no se contamine el medio ambiente; por ello, en lo posible se intenta reducir la contaminación o en todo caso reducir el impacto de esta a través de la estrategia PML (producción más limpia).

Aplicación de la Producción más limpia

Será indispensable el aplicar una producción más limpia, principalmente en aquellos procesos que generen muchos desperdicios y efluentes. De esta manera, se podrá contribuir al aumento de la eficiencia del proceso y reducir los riesgos hacia el medio ambiente; además, al implementar esta estrategia preventiva se logra asegurar que los trabajadores realicen sus labores sin peligro de contraer algún problema de salud dentro de la planta.

Tabla 2.45

Producción más limpia

Proceso	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida Preventiva
Producción	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Recirculación y mejor uso del recurso
Selección, Pelado y Pulpeado	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Vender a empresas de tratamiento de residuos sólidos
Limpieza de los equipos	Generación de efluentes	Contaminación del agua	Tratamiento de aguas residuales
Producción	Emisiones atmosféricas	Contaminación del aire	Usar energías limpias como el gas natural

También se plantean las siguientes alternativas:

- Brindar charlas informativas a los trabajadores en materia de cuidado del medio ambiente, para fomentar actitudes responsables.
- Reducir el consumo de energía, realizando un estudio de tiempos que determine el tiempo óptimo de operación.
- Reutilizar y reciclar residuos que se generan en la planta; ya sea, envase o material defectuoso.

Cabe recalcar que aquella empresa que apueste por implementar estrategias ambientales será bien vista a nivel social, lo que le ayudaría a obtener beneficios y nuevas oportunidades como:

- Ser reconocidas a nivel internacional por cumplir con los estándares ambientales, con ello contribuiría al cumplimiento de la legislación vigente pues fomentaría que las demás empresas hagan lo mismo.
- Posicionarse en el mercado y con ello aumentaría el consumo de productos con una estrategia de producción más limpia.

2.2.5 Organización y administración

2.2.5.1 Visión – Misión- Objetivos estratégicos

Visión:

Ser reconocidos como la empresa líder a nivel nacional en la elaboración de compotas nutritivas para bebés, cumpliendo los más altos estándares de calidad.

Misión:

Somos una empresa comprometida a combatir la desnutrición infantil a base de compotas de plátanos enriquecidas con maca y arándanos

2.2.5.2 Aspectos legales

Forma societaria

Al ser una organización con pocos socios, es recomendable registrarse como una SAC (sociedad anónima cerrada).

Tipo de empresa

Por el número de trabajadores, se debería clasificar como MYPE, dado que entre operadores y personal administrativo suman en total 12 trabajadores.

Régimen tributario

Al ser una MYPE le correspondería lo siguiente:

- Cuando los montos de ingreso neto sean menores a 300 UIT: 1% de los ingresos netos
- Cuando se supere las 300 UIT :1.5% de los ingresos netos.

Autorizaciones legales

La empresa debe realizar los siguientes pasos.

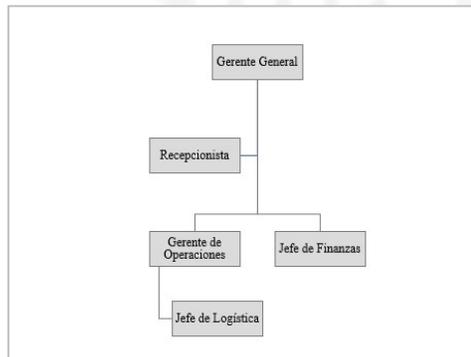
- Buscar y reservar nombre
- Elaboración del Acto Constitutivo (Minuta)
- Abono de capital y bienes
- Elaboración de Escritura Pública
- Inscripción en Registros Públicos
- Inscripción al RUC para Persona Jurídica

Fuente: (Plataforma digital única del Estado peruano, s.f.)

2.2.5.3 Organigrama

Figura 2.24

Organigrama general de la empresa



Manual de funciones

Gerente General: Responsable de liderar y coordinar las funciones de la planificación estratégica a corto y largo plazo. Encargado de dirigir la empresa, tomar las decisiones, delegar responsabilidades y controlar las estrategias planificadas comparándolas con los resultados actuales para detectar las desviaciones con el fin de lograr las planeadas a futuro.

Gerente de Operaciones: Elaborar un programa de producción maestra considerando la demanda real y pronosticada anual. Planificar y dirigir políticas de compras, contratos y gestión inmobiliaria con los proveedores. Garantizar el aprovisionamiento de materias primas, y recursos de necesarios para la producción. Buscar diversas alternativas de fuentes de suministros y gestionar alianzas estratégicas con proveedores de confianza, con el fin de conseguir los mejores del sector y obtener productos con el estándar de calidad establecido, asimismo, mantener la continuidad del abastecimiento.

Supervisor de logística: Supervisar la cantidad requerida de materias primas para la producción semanal, mensual o anual, con el fin de evitar un desabastecimiento. Encargado de realizar las órdenes de compra periódicas, evitando las demoras y paralizaciones. Controlar existencias (inventario), prever un stock de seguridad, verificar y mantener las condiciones adecuadas de los materiales. Responsable del despacho y distribución de los productos terminados asegurando la cantidad y calidad de los productos a entregar.

Jefe de Finanzas: Administrar los recursos financieros que tiene la empresa, asimismo, supervisar el flujo de dinero y los activos con el fin de reducir las deudas a largo plazo y elaborar un presupuesto para tomar decisiones que involucren inversión a corto y largo plazo. Evaluar periódicamente los estados de resultados y financieros de la empresa para establecer métodos que logren maximizar las ganancias de la empresa.

2.3 Aspectos económicos y financieros

2.3.1.1 Inversión

Para lograr constituir la empresa e iniciar la producción de nuestro producto se debe establecer la inversión total del proyecto, la cual está conformada por inversiones fijas tangibles e intangibles a largo plazo, asimismo, por el capital de trabajo que es a corto plazo y se considera para lograr mantener la operación corriente del negocio.

Inversión fija tangible

La inversión fija tangible está compuesta por diversos activos tangibles, es decir, susceptibles, los cuales nos servirán para la producción correcta del producto del negocio.

Por ejemplo, las máquinas, mobiliarias, terreno, entre otros. A continuación, se detalla la inversión tangible del proyecto:

Tabla 2.46

Estimación de la inversión de activos fijos tangibles para la producción

Activos Tangibles	Cantidad	Costo Unitario		Costo Total
		USD	S/	S/
Costo de construcción				395,225
Faja Transportadora	1	1,000	3,300	3,300
Balanza	1	170	561	561
Lavadora por inmersión	1	8,000	26,400	26,400
Máquina despulpadora	1	2,000	6,600	6,600
Homogeneizador de alta presión	1	3,300	10,890	10,890
Pasteurizadora de intercambio de calor	1	15,000	49,500	49,500
Desaireador al vacío	1	3,500	11,550	11,550
Esterilizador	1	1,500	4,950	4,950
Llenadora de líquidos y tapado	1	12,000	39,600	39,600
Etiquetadora	1	3,200	10,560	10,560
Total		\$ 49,969	S/ 164,898	S/ 559,136

Para el cálculo de la estimación del costo de construcción se tuvo en consideración información de los valores unitarios oficiales de edificación (s/ por m²) del Diario El Peruano actualizada al 31 del 2018. Asimismo, se tomarán los valores unitarios para la costa, debido a que la localización de la planta se estableció en Chilca, la cual se ubica en la zona de la costa del Perú. En seguida, se detalla el costo de construcción de la planta.

Tabla 2.47

Detalle de la estimación del costo de construcción

Costo de construcción	Zona de Producción			Zona Administrativa		
	Costo unit. (s/ / m ²)	Área (m ²)	Costo total (s/)	Costo unit. (s/ / m ²)	Área (m ²)	Costo total (s/)
Estructuras						
Muros y columnas	319.06	137.05	43,727.17	319.06	141.76	45,229.95
Techos	300.57		41,193.12	300.57		42,608.80
Acabados						
Pisos	104.71	412.05	43,145.76	92.37	126.76	11,708.82
Puertas y ventanas	91.50		37,702.58	80.15		10,159.81
Revestimientos	162.71		67,044.66	162.71		20,625.12
Baños	51.52	25	1,288.00	27.49	15	412.35
Instalaciones Eléctricas y sanitarias	127.21	112.05	14,253.88	127.21	126.76	16,125.14
Total	1157.28	686.15	S/ 248,355.16	1109.56	410.28	S/ 146,869.99

Asimismo, es importante considerar los muebles de oficina y planta que forman parte de los activos tangibles.

Tabla 2.48

Estimación de activos tangibles (muebles de oficina y planta)

Activos Tangibles	Cantidad	Costo Unitario		Costo Total
		USD	S/	S/
Computadoras	5	450	1,485	7,425
Impresoras	1	250	825	825
Sillas y escritorios (oficina)	10	90	297	2,970
Teléfonos	5	25	83	413
Estantes	4	50	165	660
Mesas de trabajo (pelado y empaquetado)	4	182	600	2,400
Parihuelas	10	5	18	180
Intercomunicador	1	60	198	198
Montacarga	2	5,455	18,000	36,000
Carro de transporte	1	76	250	250
Contenedor	3	36	120	360
Sillas	10	15	50	495
Total		6,694	22,090	52,176

Inversión fija intangible

Por otro lado, la inversión activa intangible está conformada por activos informáticos que sirven para la instalación y funcionamiento de las computadoras, asimismo, se debe tomar en cuenta los gastos pre operativos que son vitales para un correcto inicio de funcionamiento de la empresa, los cuales se detallarán a continuación:

Tabla 2.49

Estimación de la inversión de los activos intangibles

Activos Intangibles	Cantidad	Costo Unitario		Costo Total
		USD	S/	S/
Software Operativo Windows 10 Pro	5	180	594	2,970
Software Microsoft Office 2016	5	120	396	1,980
Gastos pre operativos				
Estudio de Pre Factibilidad	1	5,000	16,500	16,500
Trámite de Funcionamiento	1	850	2,805	2,805
Capacitación de personal	1	3,604	12,000	12,000
Registro Sanitario	1	182	600	600
Registro de la Marca	1	606	2,000	2,000
Total		10,541	34,895	38,855

Capital de trabajo permanente

El capital de trabajo permanente se calculará mediante el método del periodo de ciclo de caja (desfase), para el cual se necesita establecer el gasto de operación total anual y el ciclo de caja en días.

En primer lugar, para determinar gasto de operación total, se calcula los sueldos de todos los puestos operativos y administrativos.

Tabla 2.50

Cálculo del total de sueldos mensuales de cada cargo

Cargo	Cantidad	Sueldo	Total
Operarios	7	950	6,650
Recepcionista	1	980	980
Jefe de Logística	1	3,000	3,000
Jefe de Finanzas	1	3,000	3,000
Gerente de Operaciones	1	6,500	6,500
Gerente General	1	10,000	10,000
Total			S/30,130

Asimismo, se toma en cuenta los costos de materia prima anual los costos indirectos de fabricación, la mano de obra directa e indirecta, entre otros. A continuación, se detalla el gasto de operación total mensual y anual.

Tabla 2.51

Estimación del gasto de operación total anual

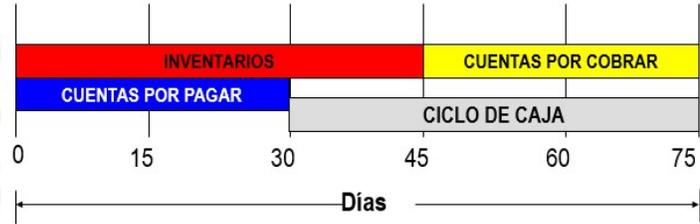
Gasto de operación total	Mensual	Anual
Sueldos administrativos	23,480.00	281,760.00
Mano de obra directa	6,650.00	79,800.00
Materia prima	8,206.34	98,476.03
Cajas	440.77	5,289.24
Etiquetas	801.4	9,616.80
Envases	1,763.08	21,156.96
Agua y desagüe	3,008.00	36,096.00
Luz	1,102.45	13,229.43
Otros gastos (depreciación y amortización)	1,498.01	17,976.10
Total	S/46,950	S/563,401

Para determinar la depreciación de las maquinarias y computadoras se desarrolló con un alcance de vida útil de 10 y 5 años respectivamente. Al igual, para la amortización de la patente se tomaron 20 años.

Por otro lado, para el cálculo del ciclo de trabajo se plantea que las ventas a crédito se paguen en 30 días calendario, el inventario rote cada 45 días y las cuentas por pagar al proveedor son a 30 días. Por lo que, se obtiene un ciclo de caja igual a: 45 días.

Figura 2.25

Análisis de ciclo de caja



Con esta información se logra determinar el capital de trabajo a través del método de desfase con la siguiente ecuación:

Figura 2.26

Fórmula de capital de trabajo

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto de operación total anual}}{365} \times \text{ciclo de caja (días)}$$

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{S/ } 563,401}{365} \times 45 \text{ días} = \text{S/ } 69,460.34$$

2.3.1.2 Financiamiento:

Servicio de deuda

El financiamiento equivale al 30% de la inversión total con un monto de S/.215,888.10 Nos financiaremos con el Banco de Crédito del Perú (BCP), el cual nos ofrece una tasa de interés anual de 20.5% con un año de gracia parcial y cuotas constantes.

Tabla 2.52

Presupuesto de servicio de deuda en soles

Año	Principal	Amortización	Interés	Cuota
2020	215,888.10	S/28,727.27	44,257.06	S/72,984.33
2021	187,160.82	S/34,616.37	38,367.97	S/72,984.33
2022	152,544.46	S/41,712.72	31,271.61	S/72,984.33
2023	110,831.74	S/50,263.83	22,720.51	S/72,984.33
2024	60,567.91	S/60,567.91	12,416.42	S/72,984.33

Relación deuda – capital

La inversión total está compuesta de la siguiente manera:

Tabla 2.53

Inversión total

Inversiones	Importe
Activo Tangible	611,311.65
Activo Intangible	38,855.00
Capital de Trabajo	69,460.34
Inversión Total	S/719,626.99

La relación deuda-capital se determinará considerando el monto total de inversión el cual asciende a S/ 719,626.99 soles. Debido a que es un monto relativamente alto, se optó por invertir un capital propio del 70% del total de inversión que requiere el proyecto y el restante (30% IT) se cubrirá con una deuda de periodo de gracia total.

Tabla 2.54

Relación deuda-capital

Deuda	30%	S/ 215,888.10
Capital	70%	S/ 503,738.90
Inversión Total	100%	S/ 719,626.99

Con ello, se obtiene una relación D/C de 0.4286 lo cual significa que por cada 1 sol invertido se obtiene una deuda de 0.43 soles la cual se proyecta disminuir conforme los años.

Estado de Situación Financiera (año 0)

Tabla 2.55

Estado de situación financiera año 0

Mccal S.A.C Estado de situación financiera Al 01 de enero del 2020 (Expresado en soles)			
Activo Corriente	69,460.34	Pasivo Corriente	
Efectivo	69,460.34	Deuda a corto plazo	
Cuentas por cobrar	-	Cuentas por pagar	-
Inventarios	-	Impuesto por pagar	-
Activo No Corriente	650,167	Pasivo No Corriente	215,888.10
Terreno	395,225	Deuda a largo plazo	215,888.10
Inmueble y maquinaria	216,087	Total Pasivo	215,888.10
Depreciación		Patrimonio	503,738.90
Intangibles	38,855.00	Capital social	503,738.90
Total Activos	719,626.99	Total Pasivos y Patrimonio	719,626.99

2.3.2 Presupuestos de ingresos y egresos

2.3.2.1 Presupuesto de ingresos por ventas

Se realizó el cálculo del presupuesto de ingresos con la producción de los envases de compota con un precio de venta unitario de 3.00 soles para poder ingresar al mercado utilizando precios bajo a comparación de la competencia y crece un 3% a partir del tercer año.

Tabla 2.56*Presupuesto de ingresos*

Presupuesto de ingreso	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda en unidades	221,557	250,951	280,517	310,250	340,144
Precio de venta unitario (S/.)	3.00	3.00	3.09	3.18	3.28
%Crecimiento de precio	-	0%	3%	3%	3%
Ingreso por ventas	664,671.00	752,853.00	866,797.53	987,432.68	1,115,053.60

2.3.2.2 Presupuesto de egresos

Para la elaboración del presupuesto de egresos, en primer lugar, se tomó en cuenta los costos de ventas, en segundo lugar, se encuentran los gastos operativos y finalmente el servicio a la deuda por el financiamiento.

Costo de ventas

Se tomaron en cuenta los costos de materia prima, los costos de mano de obra directa, costos indirectos de fabricación y la depreciación fabril.

Costo de MP**Tabla 2.57***Costos de materia prima*

Descripción	Costo		Requerimiento por envase (150 gr)		Costo unitario (S./envase)
	S/.	Unidad	Cantidad	Unidad	
Plátano	1.20	kg	0.135	kg	0.16
Arándano	15	kg	0.01	gramos	0.15
Harina de maca	20	kg	0.005	gramos	0.10

Costo de MOD

Se tiene 7 operarios dentro de la planta con un sueldo de S/.950

Costo Indirecto de fabricación (CIF)

Tabla 2.58

Consumo de electricidad en soles

Operación	Máquina	Consumo (Kw/h)	Consumo anual (Kw/año)	Tarifa (Soles/Kw)	Costo total (Soles/año)
Seleccionado	Faja transportadora	2	4368	0.245	1071.91
Pesado	Balanza	0.5	1092	0.245	267.98
Lavado	Lavadora por inmersión	4.5	9841	0.245	2414.92
Pulpeado	Despuladora	4	8736	0.245	2143.81
Homogeneizado	Homogeneizador de alta presión	2.9	6224	0.245	1527.47
Desaireado	Desaireador al vacío	3	6552	0.245	1607.86
Pasteurizado	Pasteurizadora	4.5	9828	0.245	2411.79
Esterilizado	Esterilizador	1.2	2621	0.245	643.14
Llenado y tapado	Llenador de líquidos y tapado	1	2184	0.245	535.95
Etiquetado	Etiquetadora	1	2184	0.245	535.95
Total					13160.79
Cargo fijo anual					68.64
COSTO TOTAL					13229.43

Tabla 2.59

Requerimiento de agua por operación en m³

Operación	Requerimiento de agua (m ³ /año)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Lavado	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Pulpeado	3.30	3.74	4.19	4.63	5.08
Req. Total	3.35	3.79	4.24	4.68	5.13
COSTO TOTAL	19.29	21.82	24.37	26.94	29.52

Tabla 2.60*Consumo de agua del personal de planta y administrativo*

Consumo	Personas / turno	Litros / persona	Litros / turno	m3/año
Planta	7	15	105	32.76
Administrativo	5	15	75	23.4
Total				56.16
25%				14.04
Consumo de agua				70.2
COSTO TOTAL				403.72

Tabla 2.61*Costo total de agua*

Soles al año	2020	2021	2022	2023	2024
Costo total de agua	423.01	425.54	428.09	430.66	433.24
cargo fijo anual de agua	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50
COSTO TOTAL DE AGUA	483.51	486.05	488.60	491.16	493.74

Depreciación**Tabla 2.62***Depreciación*

Depreciación	Inversión	Vida útil	Depreciación Mensual	Depreciación Anual
Maquinarias	163,911	10 años	1,366	16,391
Computadoras	7,425	5 años	124	1,485

Amortización

Tabla 2.63

Amortización

Amortización	Inversión	Vida útil	Depreciación Mensual	Depreciación Anual
Patente	2,000	20 años	8.33	100

Costos de producción

Tabla 2.64

Costos totales de producción

Costo de producción	2020	2021	2022	2023	2024
Costo de MP	91,281.48	103,391.81	115,573.00	127,823.00	140,139.33
Costo MOD	79,800.00	79,800.00	79,800.00	79,800.00	79,800.00
CIF	23,073.29	24,497.28	25,930.63	27,372.18	28,821.91
Agua	483.51	486.05	488.60	491.16	493.74
Electricidad	13,229.43	13,229.43	13,229.43	13,229.43	13,229.43
Materiales indirectos	9,360.35	10,781.81	12,212.61	13,651.58	15,098.74
Depreciación Fabril	16,391.00	16,391.00	16,391.00	16,391.00	16,391.00
Total costos	210,545.78	224,080.10	237,694.64	251,386.18	265,152.23

Gastos operativos

Para el presupuesto de gastos operativos consideramos la mano de obra indirecta, la depreciación no fabril, amortización y otros gastos.

Tabla 2.65

Presupuesto de gastos operativos

Gastos operativos	2020	2021	2022	2023	2024
Mano de obra indirecta	281,760.00	281,760.00	281,760.00	281,760.00	281,760.00
Distribución (0.5% de ventas)	3,323.36	3,764.27	4,333.99	4,937.16	5,575.27
Depreciación No Fabril	2,376.00	2,376.00	2,376.00	2,376.00	2,376.00
Alquiler terreno	5,940.00	5,940.00	5,940.00	5,940.00	5,940.00
Total gastos	293,399.36	293,840.27	294,409.99	295,013.16	295,651.27

2.3.3 Análisis económico y financiero

2.3.3.1 Reportes financieros proyectados

Estado de Resultados Proyectados

Tabla 2.66

Estado de resultados de año 2020 al 2024

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por Ventas	664,671	752,853	866,798	987,432	1,115,054
Costo de Producción	-210,815	-224,349	-237,964	-251,655	-265,421
Utilidad Bruta	453,856	528,504	628,834	735,777	849,632
Gastos Operativos	-293,399	-293,840	-294,410	-295,013	-295,651
Gastos Financieros	-44,257	-38,368	-31,272	-22,721	-12,416
UAI	116,200	196,296	303,152	418,043	541,565
IR (29.5%)	-34,279	-57,907	-89,430	-123,323	-159,762
Participaciones (10%)	-11,620	-19,630	-30,315	-41,804	-54,156
UDI	70,301	118,759	183,407	252,916	327,647
Reserva Legal	-7,030	-11,876	-18,341	-25,292	-32,765
Utilidad Disponible	63,271	106,883	165,066	227,624	294,882

Flujo de caja de corto plazo – tesorería (1° año proyectado)

Para el cálculo de flujo de caja proyectado a corto plazo no se consideró la depreciación ni amortización.

Tabla 2.67*Saldo de caja del 2019 al 2020*

Año	2019	2020
Ingresos	69,460.34	656,679.72
Ingreso de Ventas		664,671.00
Capital de trabajo	69,460.34	69,460.34
Egresos		-635,580.39
Sueldos administrativos		281,760.00
Mano de obra directa		79,800.00
Materia prima		98,476.03
Cajas		5,289.24
Etiquetas		9,616.80
Envases		21,156.96
Agua y desagüe		36,096.00
Luz		13,229.43
Gastos Financieros		44,257.06
Participaciones (10%)		11,619.97
IR (29.5%)		34,278.90
Balance de Caja		
Saldo inicial de caja		69,460.34
Flujo neto anual	69,460.34	21,099.33
Saldo final de caja	69,460.34	90,559.67

Estado de Situación Financiera (1° año proyectado)

Tabla 2.68

Estado de situación financiera del 2019 al 2020

AÑO	2019	2020
ACTIVO		
Activo Corriente	69,460.34	90,559.67
Caja y Bancos	69,460.34	90,559.67
Inventarios		
Activo No Corriente	650,167	632,191
Activo Fijo Neto	611,312	593,436
Activo Intangible Neto	38,855.00	38,755.00
Total Activo	719,627	722,750
PASIVO		
Pasivo Corriente	-	34,278.90
Cuentas por pagar	-	
Impuestos por pagar	-	34,278.90
Pasivo no Corriente	215,888.10	193,575.98
Deudas a largo plazo	215,888.10	193,575.98
PATRIMONIO		
Capital Social	503,738.90	424,594.55
Reserva Legal	-	7,030.08
Resultados Acumulados	-	63,270.72
Total Patrimonio	503,738.90	494,895.34
Total Pasivo y Patrimonio	719,626.99	722,750

2.3.3.2 Cálculo e interpretación de indicadores empresariales

Análisis de liquidez

Este ratio mide la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas de corto plazo; es decir, el resulta indica la cantidad de nuevos soles en activos por cada sol de deuda a corto plazo. El resultado es favorable cuando este es mayor a 1, ya que indicaría que la empresa tiene la capacidad de devengar sus deudas.

$$\text{Razón de liquidez} = \frac{\text{Activos Corrientes}}{\text{Pasivos Corrientes}} = 2.64$$

La empresa si posee la capacidad de cubrir y poder pagar sus deudas a corto plazo en base a los activos corrientes que posee.

Análisis de solvencia

Este indicador representa la proporción de los recursos financiados por entidades ajenas a la empresa; así como el grado de propiedad. Es positivo mantener esta razón baja, pues de esa manera en caso de que la empresa requiera algún tipo de préstamo de inversión, es más probable que las entidades financieras acepten conceder un crédito.

$$\text{Razón de solvencia} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} = 0.32$$

El resultado indica que el 32% de los activos de la empresa pertenecen a terceros (entidades bancarias), por lo que la aceptación ante un préstamo sería probablemente aceptada para utilizarlo en obtener mayores inversiones.

Análisis de rentabilidad

Este indicador representa el margen que se obtiene a partir de las ventas, costos y gastos varios. El resultado se analiza como la cantidad de soles que se obtienen por cada sol de ventas, por lo que mientras sea más elevado resulta favorable.

$$\text{Razón de rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad neta luego Imp y Partc}}{\text{Ventas netas}} = 0.11$$

El resultado se interpreta que por cada sol de ventas, la empresa está ganando 0.11 soles.

2.3.3.3 Determinación de flujos de fondos futuros

Tabla 2.69

Flujo de fondos económicos y financieros

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas		664,671	752,853	866,798	987,432	1,115,054
(-) Costos*		210,815	224,349	237,964	251,655	-265,421
Utilidad Bruta		453,856	528,504	628,834	735,777	849,632
(-) Gastos Operativos		293,399	293,840	294,410	295,013	-295,651
(-) Gastos Financieros		-44,257	-38,368	-31,272	-22,721	-12,416
(-) Depreciación		-1,485	-1,485	-1,485	-1,485	-1,485
(-) Amortización		-100	-100	-100	-100	-100
(-) Valor Libros						-81,956
Valor Mercado						73,760
Utilidad Antes Impuestos		114,615	194,711	301,567	416,458	531,784
(-) IR (29.5%)		-33,811	-57,440	-88,962	122,855	-156,876
UDI		80,803	137,271	212,605	293,603	374,908
Depreciación		17,876	17,876	17,876	17,876	17,876
Amortización		100	100	100	100	100
Valor Libros						81,956
(-) Inversión	-719,626.99					
Capital de trabajo						69,460
Flujo de fondos económicos	-719,626.99	98,779	155,247	230,581	311,579	544,300
Préstamo	215,888.10					
(-) Amortización deuda		-28,727	-34,616	-41,713	-50,264	-60,568
Flujo de fondos financieros	-503,738.90	70,052	120,631	188,868	261,315	483,732

*Nota:*La depreciación fabril está incluida

2.4 Evaluación económica y financiera

2.4.1 Cálculo de e interpretación de indicadores

Análisis económico

Para el cálculo del VAN se consideró un costo de oportunidad del 18%.

Tabla 2.70*Cálculo del VAN económico anual y el PR*

VAN Económico	S/14,546.10
TIR Económico	19%
Relación B/C	1.02
Periodo de recuperación (años)	4 años 11 meses y 8 días
Tasa Costo del capital	18%

Tabla 2.71*Evaluación económica*

FFE	-719,627	98,779	155,247	230,581	311,579	544,300
valor actual	-719,627	83,711	111,496	140,339	160,709	237,918
valor acumulado	-719,627	-635,916	-524,420	-384,081	-223,372	14,546

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación económica, se puede concluir que el proyecto es rentable al tener un VAN mayor a cero. Por otro lado, se superan las expectativas de los inversionistas por tener una tasa interna de retorno (TIR) mayor al costo de oportunidad del capital (COK) y a la TEA. Existe una relación beneficio/costo mayor a uno; obteniendo 0.02 soles de beneficio por cada sol invertido. Por último, se va recuperar la inversión en 4 años, 11 meses y 8 días; plazo que se encuentra dentro de la vida útil del proyecto (5 años).

Análisis financiero**Tabla 2.72***Cálculo del VAN financiero anual y el PR*

VAN Financiero	S/103,440.00
TIR Financiero	24%
Relación B/C	1.21
Periodo de recuperación (años)	4 años 6 meses y 4 días
Tasa Costo del capital	18%

Tabla 2.73*Evaluación financiera*

Flujo de fondos financieros	-503,738.90	70,052.06	120,630.55	188,868.12	261,315.01	483,731.64
valor actual	-503,739	59,366	86,635	114,951	134,783	211,444
valor acumulado	-503,739	-444,373	-357,738	-242,787	-108,003	103,440

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación financiera, se puede concluir que el proyecto es rentable al tener un VAN mayor a cero. Por otro lado, se superan las expectativas de los inversionistas por tener una tasa interna de retorno (TIR) mayor al costo de oportunidad del capital (COK). Existe una muy buena relación beneficio/costo pues es mayor a uno; obteniendo 0.21 soles de beneficio por cada sol invertido. Por último, se va recuperar la inversión en 4 años, 6 meses y 4 días; plazo que se encuentra dentro de la vida útil del proyecto (5 años).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis económico y financiero, se puede comprobar que el proyecto es viable económicamente y financieramente.

2.4.2 Análisis de sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad del proyecto, se tendrá en cuenta tres escenarios: optimista, conservador y pesimista. El escenario conservador se encuentra explicado en el capítulo anterior.

En esta oportunidad, al tener un mercado que se encuentra en constante cambio debido a las tendencias y hábitos de consumo, se propuso incrementar la demanda en 10% para el escenario optimista y lo contrario para el escenario pesimista.

Tabla 2.74*Demanda escenario optimista*

Demanda (unid)	243,712.70	276,046.10	308,568.70	341,275.00	374,158.40
precio unitario	3	3	3.09	3.18	3.28
Ingresos	731,138.10	828,138.30	953,477.28	1,085,254.50	1,227,239.55

Tabla 2.75*Evaluación económica y financiera escenario optimista*

	Económico	Financiero
VAN	S/1,450,298	S/1,539,192
TIR	71%	93%
Relación B/C	3.02	4.06
Periodo de recuperación (años)	2 años	1 año
Tasa Costo del capital	18%	18%

Tabla 2.76*Demanda escenario pesimista*

Demanda (unidad)	199,401.30	225,855.90	252,465.30	279,225.00	306,129.60
Precio unitario	3	3	3.09	3.18	3.28
Ingresos	598,203.90	677,567.70	780,117.78	887,935.50	1,004,105.09

Tabla 2.77*Evaluación económica y financiera escenario pesimista*

	Económico	Financiero
VAN	S/924,683	S/1,013,577
TIR	52%	67%
Relación B/C	2.28	3.01
Periodo de recuperación (años)	2 años	2 años
Tasa Costo del capital	18%	18%

Como se puede apreciar, el proyecto sería viable en ambos casos, pues el VAN es mayor a cero. Además, se puede apreciar que la tasa interna de retorno se ve aumentada.

2.5 Aspectos sociales

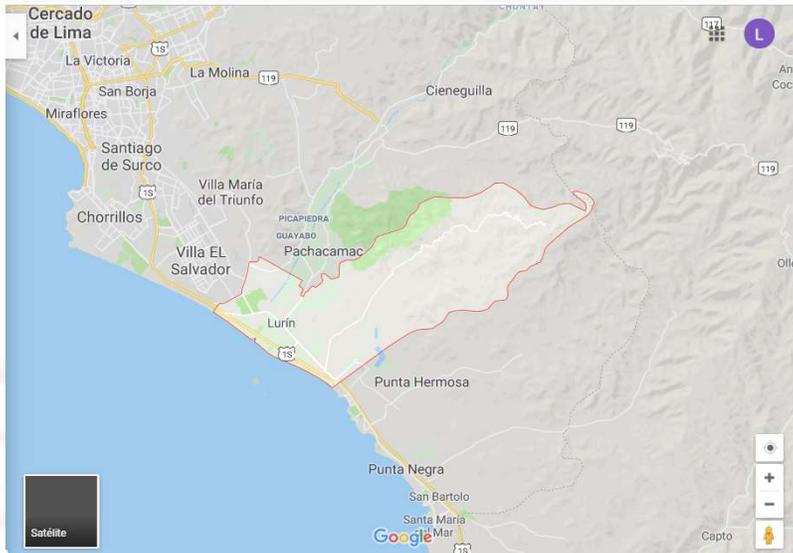
De acuerdo al análisis de macro localización y micro localización La planta se ubicará en el departamento de Lima, exactamente en el distrito de Lurín.

La ubicación del terreno será apropiada al giro del negocio. Pues facilita la llegada de materia prima y el envío de producto terminado al estar cerca de las vías de transporte.

Además de tener los costos más bajos de servicios básicos (agua, desagüe y energía eléctrica).

Figura 2.27

Ubicación de la planta



Nota: De Google Maps, 2019 (<https://www.google.com/maps/place/Lur%C3%ADn/@-12.2337687,-76.8664722,12z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91059642255d87e5:0x75c5b93fe8ad1eb6!8m2!3d-12.2608092!4d-76.8840477?hl=es-419>)

A continuación, se analizará el impacto que genera la empresa en la comunidad donde está ubicada.

a) Contribuye a la disminución de la tasa desempleo

Dado que se implementará una planta de producción, habrá nuevos puestos de trabajo lo que implica contratar personal para poder cumplir con la demanda del proyecto. Esto impacta positivamente en la comunidad, pues habrá mayor oferta de trabajo lo que lleva a reducir el porcentaje de desempleados en la localización.

Tabla 2.78*Datos PEA Lima*

Datos Lima	
Empleos	18
PEA Total	5,106,883
PEA Ocupada	4,820,855
PEA Desocupada	286,028
Disminución de la tasa de desempleo	0.000352%

Nota: Adaptado de Población económicamente activa por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 (<https://www1.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>)

b) Contaminación del suelo

El proyecto de instalación de una planta productora de compota genera principalmente residuos sólidos como semillas o cáscaras de fruta.

c) Contaminación del aire

La población de Lurín se puede ver afectada por la emisión de gases contaminantes producto de los camiones que transportan la materia prima, distribuidores, etc. Estos gases pueden ser el CO, CO₂ y SO_x; que a su vez contribuyen al efecto invernadero.

d) Contaminación del agua

La población de Lurín puede verse afectada por el aumento de efluentes en sus redes de alcantarillado, generados por el proceso productivo y se conforman de Tego, agua, tierra, residuos de durazno, Los cuales son tratados en la planta de tratamiento de aguas residuales de Chilca.

2.5.1.1 Análisis de indicadores sociales

A continuación, se procederá a medir el impacto financiero mediante indicadores sociales macroeconómicos:

Tabla 2.79*Indicadores macroeconómicos*

AÑO	1	2	3	4	5
Ventas	664,671.00	752,853.00	866,797.53	987,431.92	1,115,053.60
Materia Prima e Insumo	91,281.48	103,391.81	115,573.00	127,823.00	140,139.33
Valor Agregado	573,389.52	649,461.19	751,224.53	859,608.92	974,914.27
Valor Agregado Acumulado	573,389.52	1,222,850.71	1,974,075.24	2,833,684.16	3,808,598.43
Valor de Descuento Social	33.75%				
Valor Agregado Actual	1,374,334				
Nro de obreros	5				
Puestos de trabajo generados	12				
Inversión Total	719,626.99				

El valor del descuento social al ser un proyecto privado se calculó en base al CPPC, tomando en consideración COK: 18%.

Tabla 2.80*Indicadores sociales*

Indicadores Sociales	Valor
Densidad	59,968.92
Intensidad del Capital	0.52
Relación Producto/Capital	1.91

Interpretación de indicadores sociales

- El monto de la inversión por empleo generado es 59968.92 soles/persona.
- Se necesita 0.52 soles de inversión para generar 1 sol de valor agregado.
- Se genera 1.91 soles de valor agregado por 1 sol de inversión.

CONCLUSIONES

- La composición de la compota es de vital importancia para la aceptación del producto en el mercado actual, pues hay una tendencia por llevar un estilo de vida saludable. En tal sentido, los arándanos, plátano y maca aportan grandes beneficios a la salud.
- La producción nacional de compotas es una oportunidad para entrar al mercado; debido a que, la demanda de compotas en el Perú son importaciones de otros países, asimismo, esto se ve reforzado por el crecimiento en el consumo de compotas en el Perú y el respaldo de la población peruana por ser un producto peruano.
- Con el proyecto se busca potenciar el consumo de plátano y maca, los cuales son productos básicos para una buena alimentación, y que tienen efectos positivos en el crecimiento y desarrollo de los niños entre las edades de 6 meses a 3 años que pertenezcan a un nivel socioeconómico C y D. Asimismo, este producto busca complementar la alimentación de los niños cuyas familias no cuenten con tiempo suficiente para preparar una comida nutritiva y energética, es por eso que se plantea industrializar un producto natural sin conservantes que solo reducen el valor nutritivo que naturalmente ofrece la maca.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda siempre mantener las características de calidad y salubridad que requiere el proceso de la fabricación de compota, ya que al ser un producto ofrecido a los bebés se tiene que cumplir con exactitud los parámetros establecidos.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de implementar un sistema ERP para llevar un mejor control de los gastos y costos; así como el planeamiento de la producción y la reducción de desperdicios. Además, servirá de soporte para la toma de decisiones.

REFERENCIAS

Aldana Minaya, H. A., & Rivas Romero, R. A. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de compotas para bebés a partir de durazno enriquecido con maca, quinua, kiwicha y cañihua*. (Tesis para optar el título de ingeniero industrial), Universidad de Lima, Lima.

Alibaba. (s.f). Catálogo de maquinaria. (2019). <https://spanish.alibaba.com/>

Alvarado Vega, S. L. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de compotas a base de tarwi (lupinus mutabilis) y manzana (malus doméstica)*. (Tesis para optar el título profesional de ingeniería industrial), Universidad de Lima, Lima.

Asociación peruana de empresas de investigación demercados (Apeim). (2018). *Niveles socioeconómicos 2018*. <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>

Gobierno del Perú. (2018). *MINAGRI promueve la producción y consumo de maca peruana*. <https://www.gob.pe/institucion/minagri/noticias/22729-minagri-promueve-la-produccion-y-consumo-de-maca-peruana>

Google Maps. (Junio de 2019).

https://www.google.com/maps?q=lurin&um=1&ie=UTF-8&sa=X&ved=0ahUKEwiurT1_qbjAhVFmVkKHVknC4AQ_AUIECgB

Guzmán-Velásquez, P. (2014). “Estudio Experimental De La Elaboración De Puré De Banano Orgánico De La Región Piura”. (Tesis de pregrado no publicado en Ingeniería Industrial y de Sistemas). Universidad de Piura.

Instituto nacional de estadística e informática. (2018). *Series nacionales*.

<https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/>

Las primeras papillas. Recetas y recomendaciones para bebés de 6 a 7 meses. (25 de agosto de 2016). *El Comercio*.

<https://elcomercio.pe/blog/mamachef/2016/08/las-primeras-papillas-recetas-y-recomendaciones-para-bebes-de-6-a-7-meses>

Nora Isabel Moreno Moreno. (2015). *Perfil de negocios-Universidad de Lima*.

http://fresno.ulima.edu.pe/sf/rd_bd4000.nsf/vSeccionRevistaWeb/8E2EF74D0283C409052570D0005DC388?OpenDocument&ID=econom%C3%ADa&dn=1.2

Plataforma digital única del Estado peruano. (s.f.). Recuperado el 14 de Abril de 2019, de <https://www.gob.pe/272-registro-o-constitucion-de-empresa-elaboracion-del-acto-constitutivo-minuta>

Sunat. (2017). *Operatividad Aduanera*.

<http://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/aranceles/Aranceles.html>

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2019). Consulta de tarifas.

<https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes>

Universidad de Lima. (2019).

https://ulima.blackboard.com/webapps/blackboard/content/contentWrapper.jsp?course_id=26269_1&displayName=Material+del+curso&href=https%3A%2F%2Fulima.blackboard.com%2Fbbcswebdav%2Finstitution%2F_Material%2520del%2520Curso&cR2XilcGYOo=OptOTouccMYzARMrKaQDk

URBANIA. (Abril de 2019). *URBANIA*. [https://urbania.pe/inmueble/alquiler-de-terreno-industrial-en-chorrillos-lima-](https://urbania.pe/inmueble/alquiler-de-terreno-industrial-en-chorrillos-lima-3684292?utm_source=mitula&utm_medium=cpc&utm_campaign=alquiler)

[3684292?utm_source=mitula&utm_medium=cpc&utm_campaign=alquiler](https://urbania.pe/inmueble/alquiler-de-terreno-industrial-en-chorrillos-lima-3684292?utm_source=mitula&utm_medium=cpc&utm_campaign=alquiler)

Veritrade. (2019). *Veritrade*. <https://www.veritradecorp.com/es/consultas>

<http://blog.pucp.edu.pe/blog/blogdemarioalva/wp-content/uploads/sites/320/2018/11/VALORES-UNITARIOS-OFICIALES-DE-EDIFICACION-2019.pdf>

Villanueva, R., & Ysla, G. (20 de Febrero de 2018). *La República*.

<https://larepublica.pe/marketing/1200803-datum-presenta-estudio-sobre-vida-saludable/>

Zavaleta, N. (2017). Anemia infantil: retos y oportunidades al 2021. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 588. Recuperado el 3 de Junio de 2019



BIBLIOGRAFÍA

Ley N.º 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes. (15 de junio de 2017). <https://busquedas.elperuano.pe/normas-legales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30021-decreto-supremo-n-017-2017-sa-1534348-4/>

INEI: Anemia en Lima Metropolitana sube 8%. (20 de Agosto de 2018). *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/1302071-inei-anemia-lima-metropolitana-sube-8/>

MINAGRI. (2014). *El banano peruano*. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2014?download=6607:el-banano-peruano>

MINAGRI. (2016). *El arandano*. Recuperado de http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/el_arandano.pdf

Organización Mundial de la Salud (2012). *Higiene de los alimentos*. <http://www.fao.org/3/a1552s/A1552S00.pdf>