

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE VINAGRE DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia*)

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Rodrigo Adrian Bravo Vargas

Código 20130183

Luis Alonso Castro Plasencia

Código 20132402

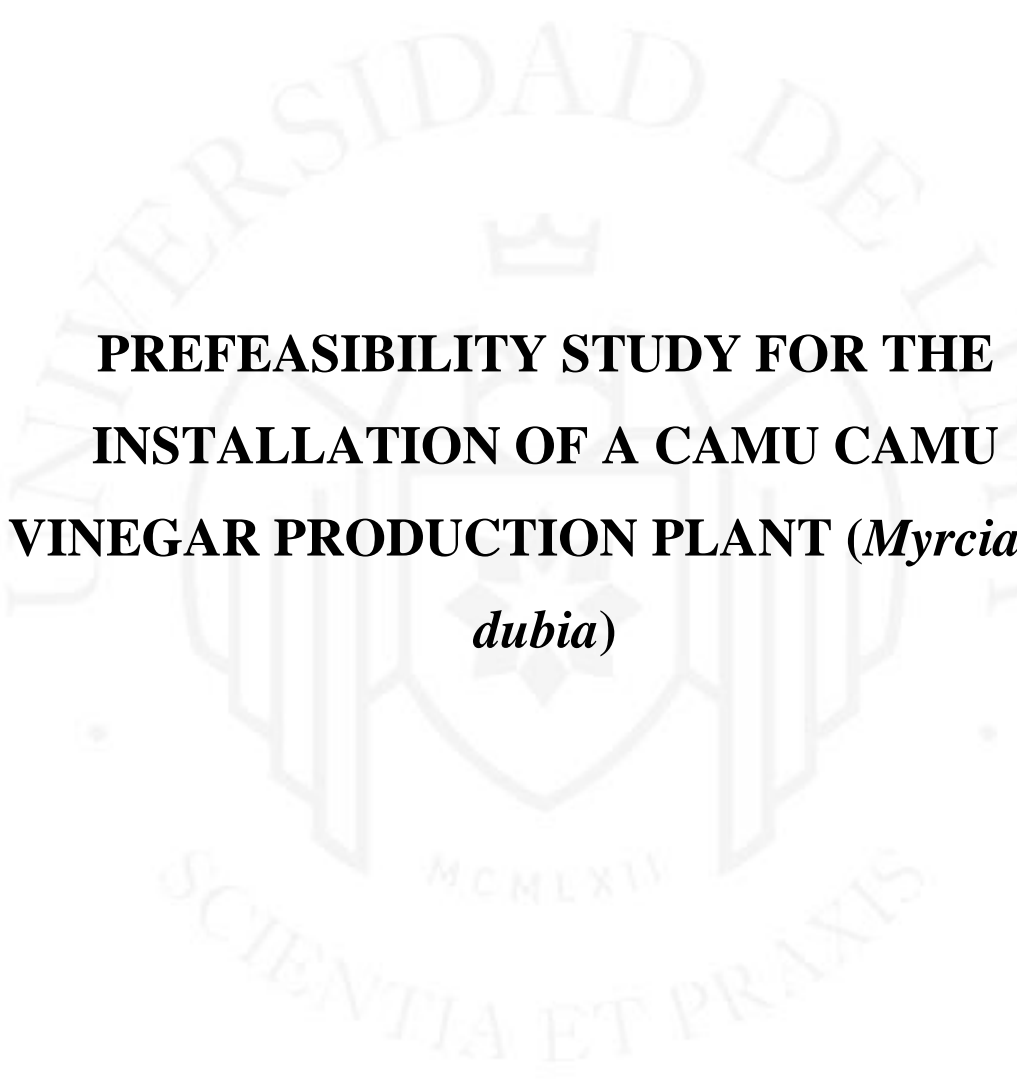
Asesor

Guillermo Arturo Davies Oré

Lima – Perú

Diciembre de 2022





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A CAMU CAMU
VINEGAR PRODUCTION PLANT (*Myrciaria
dubia*)**

TABLA DE CONTENIDO

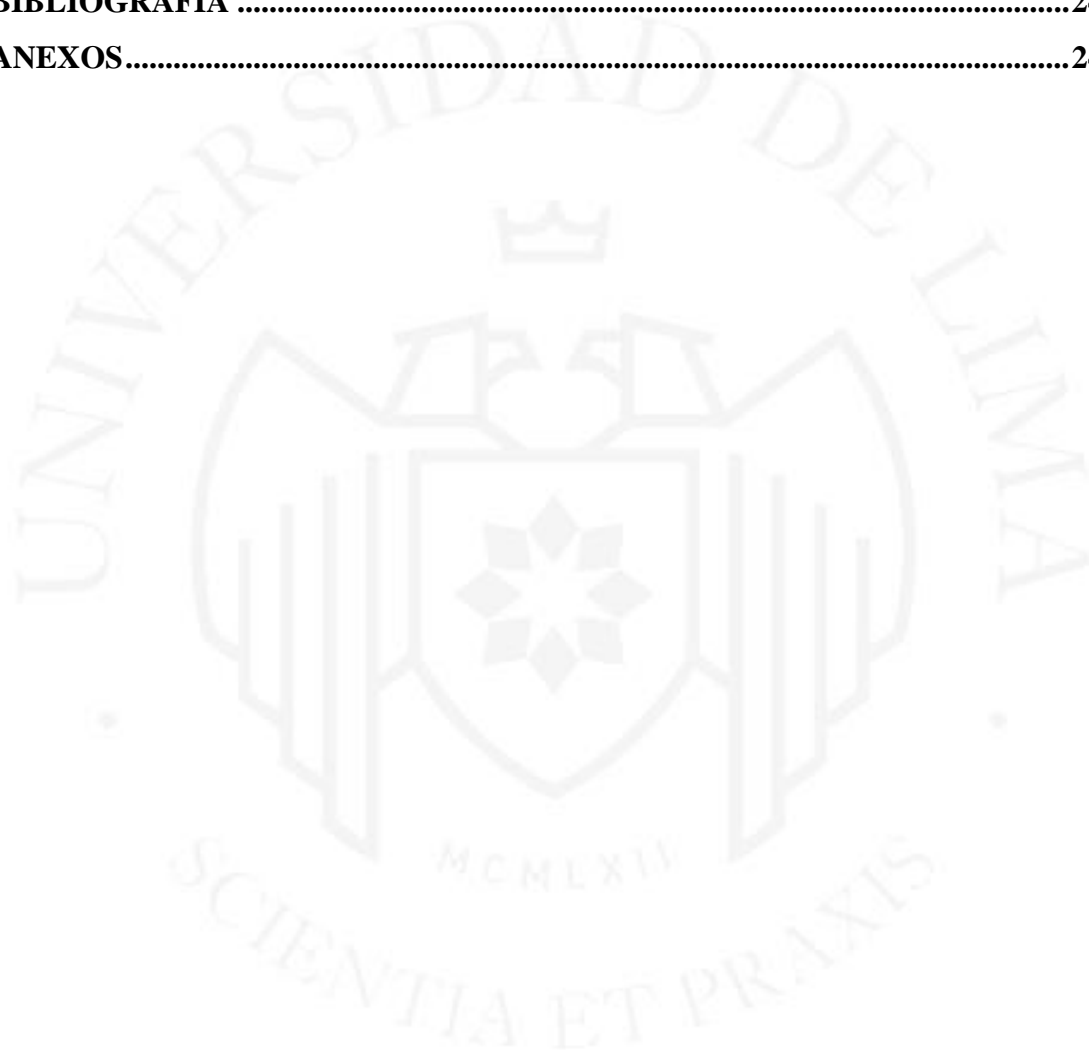
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. Problemática de la investigación	3
1.2. Objetivos de la investigación	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. Alcance de la Investigación	4
1.3.1. Unidad de análisis	4
1.3.2. Población	5
1.3.3. Espacio.....	5
1.3.4. Tiempo	5
1.3.5. Limitación de la investigación	5
1.4. Justificación del tema.....	6
1.4.1. Justificación técnica.....	6
1.4.2. Justificación económica.....	6
1.4.3. Justificación social.....	7
1.4.4. Justificación de innovación.....	7
1.5. Hipótesis	8
1.6. Marco referencial.....	8
4.2. Marco conceptual.....	11
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	13
2.1.1. Definición comercial del producto	13
2.1.2. Uso del producto, bienes sustitutos y complementarios	14
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcara el estudio	14
2.1.4. Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)	14
2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas).....	16
2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado	21
2.3. Demanda potencial	21

2.3.1. Patrones de consumo. Incremento poblacional, estacionalidad y aspectos culturales	21
2.3.2. Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	22
2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	22
2.4.1. Demanda del proyecto cuando no existe data histórica	22
2.4.1.1. Cuantificación y proyección de la población.....	22
2.4.1.2. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación	24
2.4.1.3. Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado).....	26
2.4.1.4. Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada	27
2.4.1.5. Determinación de la demanda del proyecto.....	27
2.5. Análisis de la oferta	28
2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	28
2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales	29
2.5.3. Competidores potenciales	30
2.6. Definición de la Estrategia de Comercialización.....	31
2.6.1. Políticas de comercialización y distribución	31
2.6.2. Publicidad y promoción	33
2.6.3. Análisis de precios	33
2.6.3.1. Estrategia de precio.....	36
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	38
3.1. Identificación y descripción de las alternativas de localización	38
3.2. Identificación y análisis detallado de los factores de localización	40
3.3. Determinación del modelo de evaluación a emplear	50
3.4. Evaluación y selección de localización	52
3.4.1. Evaluación y selección de la macro localización.....	52
3.4.2. Evaluación y selección de la micro localización	53
CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....	59
4.1. Relación tamaño-mercado	59
4.2. Relación tamaño-recursos productivos	59
4.3. Relación tamaño-tecnología	61

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	61
4.5. Selección del tamaño de planta.....	62
CAPÍTULO V INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	64
5.1. Definición técnica del producto	64
5.1.2. Marco regulatorio para el producto	68
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	70
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida.....	70
5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes	70
5.2.1.2. Selección de la tecnología.....	73
5.2.2. Proceso de producción	74
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP	77
5.2.2.3 Balance de materia.....	80
5.3. Características de las instalaciones y equipos.....	84
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria	86
5.4. Capacidad instalada	97
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	105
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos y del producto	105
5.5.2. Calidad en el proceso	106
5.5.2. Calidad en el producto terminado	110
5.5.2. Estudio de impacto ambiental.....	112
5.5.3. Seguridad y salud ocupacional	118
5.5.4. Sistema de mantenimiento	126
5.5.5. Diseño de la cadena de suministro.....	129
5.5.6. Programa de producción	129
5.6. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	133
5.6.1. Materia prima, insumos y otros materiales	133
5.6.2. Consumo de electricidad, gas y agua en producción	135
5.6.3. Servicios para áreas no productivas.....	140
5.6.5. Determinación del número de trabajadores indirectos	142
5.6.6. Servicios de terceros	143
5.7. Disposición de planta.....	144
5.7.1. Características físicas del proyecto.....	144
5.7.2. Determinación de las zonas físicas requeridas	148
5.7.3. Cálculo de áreas para cada zona	148

5.7.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización	158
5.7.5. Disposición de detalle de la zona productiva.....	158
5.7.6. Disposición general.....	158
5.8. Cronograma de implementación del proyecto	163
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	165
6.1. Formación de la organización empresarial	165
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	166
6.3. Esquema de la estructura organizacional.....	171
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	172
7.1. Inversiones	172
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	172
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	176
7.2. Costos de producción.....	178
7.2.1. Costos de materiales e insumos	179
7.2.2. Costo de la mano de obra directa.....	180
7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	180
7.3. Presupuesto operativo	186
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas	186
7.3.2. Presupuesto operativo de costos	188
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos	189
7.4. Presupuestos financieros.....	194
7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda	194
7.4.2. Presupuesto de estado resultados	196
7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera.....	198
7.4.4. Flujo de fondos netos.....	198
7.4.4.1. Flujo de fondos económicos	198
7.4.4.2. Flujo de fondos financieros.....	200
7.5. Evaluación económica y financiera	202
7.5.1. Determinación del COK y el WACC	202
7.5.2. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	204
7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	205
7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad).....	206

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	223
8.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	223
8.2 Impacto en las zonas de influencias del proyecto.....	223
8.3 Indicadores sociales	224
CONCLUSIONES	227
RECOMENDACIONES	229
REFERENCIAS	230
BIBLIOGRAFÍA	241
ANEXOS	242



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Demanda potencial en base a patrones de consumo similar.....	22
Tabla 2.2. Importaciones y exportaciones de vinagre	23
Tabla 2.3. Población de Perú	23
Tabla 2.4. Población de Perú proyectada.....	24
Tabla 2.5. Hogares en Lima Metropolitana	24
Tabla 2.6. Total hogares del mercado objetivo.....	25
Tabla 2.7. Número de hogares objetivo proyectado	26
Tabla 2.8. Resumen de resultados de la encuesta	27
Tabla 2.9. Demanda del proyecto	28
Tabla 2.10. Participación de mercado de empresas competidoras	30
Tabla 2.11. Participación final y condiciones de los canales de venta	33
Tabla 2.12. Precios de otros vinagres de camu camu	34
Tabla 2.13. Precios de otros vinagres tradicionales.....	35
Tabla 2.14. Criterios para determinación del precio.....	36
Tabla 2.15. Resumen de precios por canal de venta.....	37
Tabla 3.1. Distancia hacia Lima Metropolitana.....	41
Tabla 3.2. Superficies con rodales naturales y plantaciones de camu camu	42
Tabla 3.3. Población económicamente activa al 2018.....	43
Tabla 3.4 Producción de agua potable por departamento.....	45
Tabla 3.5. Tarifa por consumo de agua potable.....	46
Tabla 3.6. Comparación de parámetros de temperatura y humedad.....	50
Tabla 3.7. Asignación de letras a los factores.....	51
Tabla 3.8. Tabla de enfrentamiento de Macro localización.....	52
Tabla 3.9. Ranking de factores de la macro localización	53
Tabla 3.10. Costo de alquiler.....	54
Tabla 3.11. Denuncias por comisión de delitos Enero-Junio 2020	55
Tabla 3.12. Disponibilidad de locales.....	56
Tabla 3.13. Ranking CAD por distrito.....	56
Tabla 3.14. Asignación de letras a los factores.....	57
Tabla 3.15 Ranking de factores de la micro localización	57

Tabla 3.16. Tabla de enfrentamiento de la micro localización	58
Tabla 4.1 Cálculo del punto de equilibrio.....	62
Tabla 4.2. Tamaño limitante	62
Tabla 5.1. Especificaciones técnicas.....	64
Tabla 5.2. Información nutricional	65
Tabla 5.3. Composición química de 100 grs de pulpa de camu camu.....	67
Tabla 5.4 Especificaciones de la maquinaria.....	87
Tabla 5.5 Cálculo de capacidades por proceso expresado en litros de vinagre	100
Tabla 5.6 Simulación de tiempos en semana típica de trabajo	104
Tabla 5.7 Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica	105
Tabla 5.8. Identificación de puntos críticos de control.....	107
Tabla 5.9 Puntos críticos de control.....	110
Tabla 5.10. Parámetros de calidad para el Vinagre	111
Tabla 5.11. Aspectos e impactos ambientales	113
Tabla 5.12. Rangos y definiciones de variables para la significancia	115
Tabla 5.13. Significancias de elementos ambientales.....	116
Tabla 5.14. Criterios de significancia	118
Tabla 5.15. Matriz IPERC para planta de producción de camu camu.....	121
Tabla 5.16. Criterios para índice de probabilidad.....	125
Tabla 5.17. Criterios para índice de severidad.....	125
Tabla 5.18. Criterios para Grado de Riesgo y Significancia	126
Tabla 5.19. Plan de mantenimiento para la planta de vinagre de camu camu	127
Tabla 5.20. Estimaciones de tiempo de paradas y política de inventario	130
Tabla 5.21. Resultado de inventarios y plan de producción en cajas	131
Tabla 5.22. Resultado de inventarios y plan de producción en litros	131
Tabla 5.23. Resultado de inventarios y plan de producción en botellas	131
Tabla 5.24. Tamaños de lote por año.....	132
Tabla 5.25. Utilización de la planta por año	132
Tabla 5.26. Cantidades requeridas por año en litros por material o insumo.....	134
Tabla 5.27. Cantidades requeridas por lote en litros por material o insumo	135
Tabla 5.28. Cálculo de luminarias necesarias para producción	135
Tabla 5.29. Potencia eléctrica total en proceso productivo	137
Tabla 5.30. Energía eléctrica total en proceso productivo.....	139
Tabla 5.31. Consumo anual de gas natural	140

Tabla 5.32. Consumo de energía y potencia no productivos	141
Tabla 5.33. Cantidades de agua potable requeridas	142
Tabla 5.34. Número de personas por puesto.....	143
Tabla 5.35. Cálculo de área por método Guerchet	150
Tabla 5.36. Decisiones de almacenamiento por insumo o envase.....	154
Tabla 5.37. Cálculo de área mínima ocupada en almacén de Materias Primas	155
Tabla 5.38. Resumen de aproximaciones de áreas mínimas.....	157
Tabla 5.39. Escala de valores de proximidad	159
Tabla 5.40. Lista de motivos para la tabla relacional	159
Tabla 5.41. Áreas finales	163
Tabla 6.1. Perfil del Gerente General	166
Tabla 6.2. Perfil del Jefe Comercial y de Finanzas	167
Tabla 6.3. Jefe de planta	168
Tabla 6.4. Total de Sueldos en Planilla	170
Tabla 7.1. Inversión de máquinas y equipo	172
Tabla 7.2. Inversión en activos administrativos y otros	174
Tabla 7.3. Inversión de activos intangibles sin IPO	175
Tabla 7.4. Cálculo del IPO.....	175
Tabla 7.5. Inversión de activos intangibles con IPO	176
Tabla 7.6. Cálculo de Capital de Trabajo (apertura).....	178
Tabla 7.7. Estimación de inversiones del proyecto	178
Tabla 7.8. Costo de materiales e insumos.....	179
Tabla 7.9. Costo de mano de obra directa.....	180
Tabla 7.10. Depreciación fabril	181
Tabla 7.11. Costo de mano de obra indirecta de planta	181
Tabla 7.12. Consumo y costo de gas natural	182
Tabla 7.13. Costos de energía eléctrica productiva	184
Tabla 7.14. Costo de alquiler zona de producción.....	185
Tabla 7.15. Costo total de mantenimiento, limpieza y seguridad de planta	185
Tabla 7.16. Total de Costos Indirectos de Fabricación.....	186
Tabla 7.17. Ingresos por ventas	187
Tabla 7.18 Presupuesto operativo de costos	188
Tabla 7.19. Costo de personal administrativo.....	189
Tabla 7.20. Costos de energía eléctrica no productiva	190

Tabla 7.21. Costo de consumo de agua en zonas no productivas	190
Tabla 7.22. Costo de alquiler zonas no productivas	191
Tabla 7.23. Costo total otros servicios no productivos.....	191
Tabla 7.24. Amortización de intangibles	192
Tabla 7.25. Depreciación no fabril	192
Tabla 7.26. Total de Gastos Generales	192
Tabla 7.27. Gastos de ventas	193
Tabla 7.28. Datos sobre el monto de inversión financiable.....	194
Tabla 7.29. Servicio a la deuda.....	195
Tabla 7.30 Estado de resultados	197
Tabla 7.31. Estado de situación financiera al 01 de enero del 2022.....	198
Tabla 7.32. Flujo de fondos económicos	199
Tabla 7.33. Flujo de fondos financieros	201
Tabla 7.34. Cálculo del WACC	204
Tabla 7.35. Indicadores económicos del proyecto.....	204
Tabla 7.36. Indicadores financieros del proyecto	205
Tabla 7.37. Ratio de liquidez, solvencia y rentabilidad de la empresa propuesta	207
Tabla 7.38. Estado de resultados valor de venta pesimista.....	209
Tabla 7.39. Flujo de fondos financieros valor de venta pesimista.....	210
Tabla 7.40. Estado de resultados valor de venta optimista.....	211
Tabla 7.41. Flujo de fondos financieros valor de venta optimista.....	212
Tabla 7.42. Estado de resultados costo de venta pesimista	213
Tabla 7.43. Flujo de fondos financieros costo de venta pesimista	214
Tabla 7.44. Estado de resultados costo de venta optimista.....	215
Tabla 7.45. Flujo de fondos financieros costo de venta optimista.....	216
Tabla 7.46. Estado de resultados TEA pesimista.....	217
Tabla 7.47. Flujo de fondos financieros TEA pesimista.....	218
Tabla 7.48. Estado de resultados TEA optimista.....	219
Tabla 7.49. Flujo de fondos financieros TEA optimista.....	220
Tabla 7.50. Análisis de sensibilidad al valor de venta.....	221
Tabla 7.51. Análisis de sensibilidad al costo de venta.....	221
Tabla 7.52. Análisis de sensibilidad a la TEA	221
Tabla 8.1. Impacto en las zonas de influencia del proyecto	224
Tabla 8.2. Cálculo de Valor Agregado	225

ÍNDICE DE FIGURAS

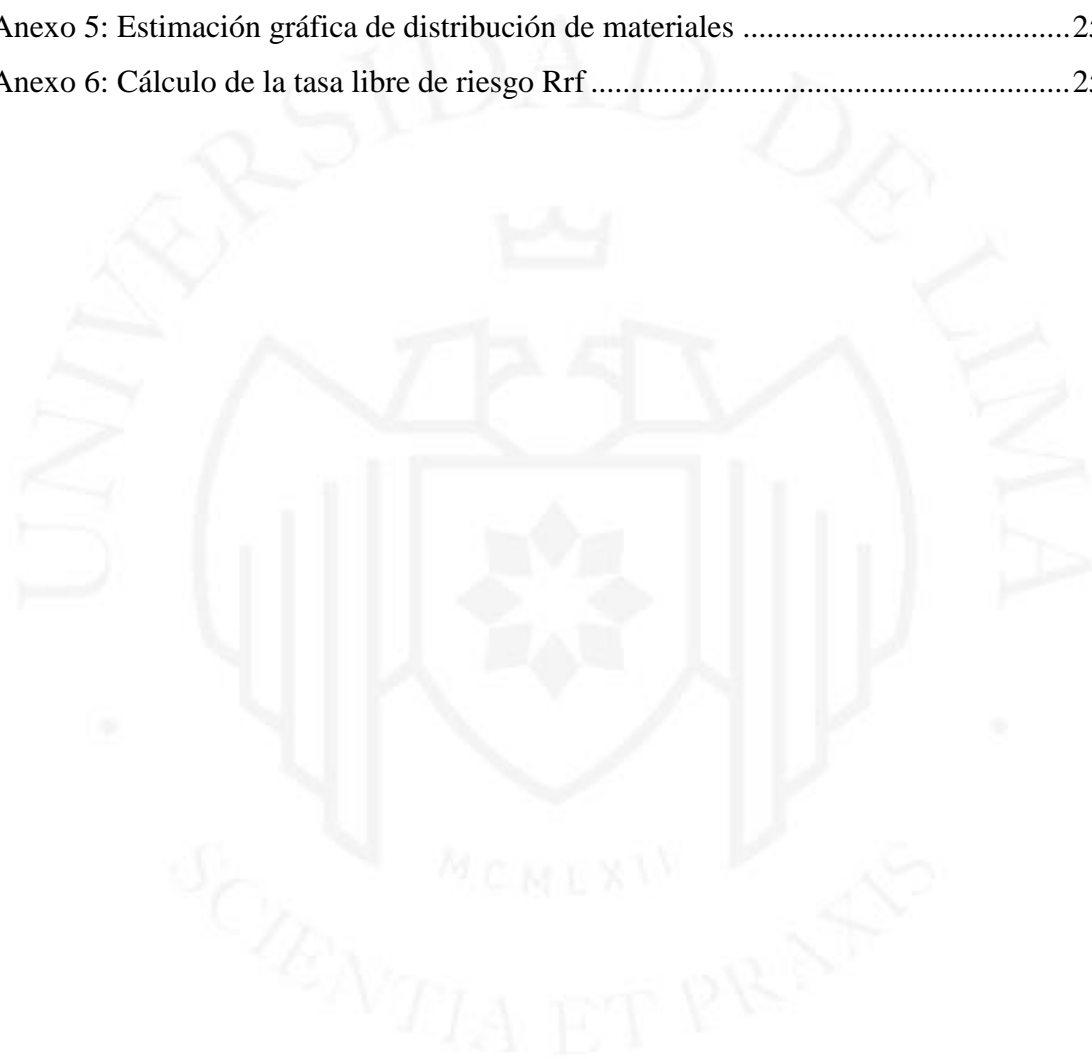
Figura 2.1. Fuerzas de Porter	16
Figura 2.2. Modelo de negocio Canvas para vinagre de camu camu	20
Figura 2.3. Análisis de distribución	32
Figura 2.4. Análisis de precio esperado por la demanda	34
Figura 3.1. Ubicación geográfica de Loreto	38
Figura 3.2. Ubicación geográfica de Ucayali	39
Figura 3.3. Ubicación geográfica de Lima	40
Figura 3.4. Indicadores SAIFI y SAIDI por Empresa de Distribución.....	44
Figura 3.5. Costo medio de electricidad para sector industrial.....	45
Figura 3.6. Mapa de parques industriales en el Perú	47
Figura 3.7. Zonas industriales en Lima.....	48
Figura 3.8. Mapa de parques industriales en Lima	49
Figura 3.9. Zonas Industriales según Colliers.....	49
Figura 5.1. Diseño referencial del producto	66
Figura 5.2. Método Orleans	71
Figura 5.3. Método de Acetificación Sumergida.....	73
Figura 5.4. DOP para vinagre de camu camu	78
Figura 5.5. Balance de materia para el 2026.....	81
Figura 5.6. Balance de materia para un lote	83
Figura 5.7. Diagrama de la cadena de suministro.....	129
Figura 5.8. Diagrama de Gozinto para requerimientos de una caja de 12 botellas de vinagre	133
Figura 5.9. Campana LED	136
Figura 5.10. Dimensiones de caja armada	151
Figura 5.11. Dimensiones de parihuela	151
Figura 5.12. Estante metálico para almacén de materia prima	153
Figura 5.13. Dimensiones de la furgoneta	156
Figura 5.14. Tabla relacional	160
Figura 5.15. Diagrama relacional	160
Figura 5.16. Plano de planta	162

Figura 5.17. Cronograma de implementación 164



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Modelo de encuesta.....	243
Anexo 2: Extracto de simulación de lotes	246
Anexo 3: Extracto de anexo 2 del Reglamento de condiciones de iluminación.....	250
Anexo 4: Método Guerchet para Almacén de PT y Almacén de MP.....	253
Anexo 5: Estimación gráfica de distribución de materiales	255
Anexo 6: Cálculo de la tasa libre de riesgo R_{rf}	257



RESUMEN

El presente proyecto de investigación es un estudio preliminar que evalúa la viabilidad técnica, económica y de mercado para la implementación de una planta de producción de vinagre de camu camu en botellas de 375 mL.

Se definió el producto como una excelente fuente de vitamina C, antioxidantes y polifenoles; lo que brinda muchos beneficios a la salud. La demanda potencial proyectada alcanza una cantidad de 141 494 botellas en el quinto año. Se definió que la planta venderá a través de venta directa bajo pedidos online y redes sociales, venta en tiendas naturistas especializadas, y “marketplaces” on-line, todo bajo la razón social Vincam S.A.C.

Se compararon las relaciones con el mercado, la tecnología, el punto de equilibrio y la disponibilidad de insumos, resultando el mercado como factor determinante, con una capacidad instalada estimada de 141 494 botellas/año. La planta será una nave industrial alquilada ubicada en el distrito limeño de Lurín, con un área total de 700 m².

Se determinó que se contará con 3 operarios de planta, un operario de almacén, un analista de calidad, un jefe de producción, y 3 empleados administrativos adicionales para cumplir con todas las funciones necesarias en una organización de este tipo. Además, la empresa será una Sociedad Anónima Cerrada y clasificará como Pequeña Empresa por sus ingresos anuales.

Por el lado económico y financiero, se obtuvo un VAN financiero de S/.-906 465,11, una TIR financiero de -25,30% considerando un WACC de 13,20%, y un periodo de retorno indeterminado o mayor a 5 años. Por ende, se determina que el proyecto no es rentable y no se recomienda invertir en él. Evaluando escenarios, el valor de venta debería ser 21% mayor para rentabilizar apenas el proyecto, lo que igual representa una alta incertidumbre.

Palabras clave: vinagre, camu-camu, planta de producción, condimentos, alimentos.

ABSTRACT

This thesis is a preliminary study that determines the technical, economical and market feasibility of the implementation of a plant that produces camu camu vinegar, presented in a 375 mL bottle.

The product is an excellent source of vitamin C, antioxidants and a defense booster, which brings several health benefits. The potential forecasted demand reaches 141 494 bottles in the fifth year of operation. The company will distribute via online orders and social networks, sales in specialized health food stores, and through online marketplaces, all under the company name Vincam S.A.C.

Plant size was determined through various limiting factors such as market size, available technology, breakeven point and availability of resources. As result, the market size was the determining factor, with an estimated installed capacity of 141 494 bottles per year. The plant will be a rented industrial establishment located in Lurín, with a total area of 700 m².

It was determined that there will be 3 plant operators, a warehouse operator, a quality analyst, a head of production, and 3 additional administrative employees to fulfill all the necessary functions. In addition, the business will be a Closed Stock Company and will be classified as a Small Company based on its annual income.

On the economical side, the results were a NPV of S / . -906 465,11, an IRR of -25,30% considering a WACC of 13,20%, and a return period that exceeds the 5-year study span. Therefore, the project is not profitable and it is not recommended to invest in it. Furthermore, some different scenarios were evaluated, determining that at least a 21% price increase would be necessary to make the project profitable, still with a considerable amount of risk.

Keywords: vinegar, camu-camu, production plant, condiments, food

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática de la investigación

Existe una tendencia notable hacia un estilo de vida más saludable en el Perú. Más de la mitad de las muertes (64%) y enfermedades (60%) de la población del país es provocada por enfermedades crónicas (Rodríguez, 2019). En el 2019, el 41% de los peruanos miraba el contenido nutricional de los productos alimenticios. Además, un estudio de Arellano Marketing estima que mantener una buena alimentación es lo primero que les viene a la mente cuando piensan en una vida saludable. Adicionalmente, existe una relación entre el crecimiento de la clase media y la preocupación por ser un consumidor informado y que cuida su salud (Inga, 2019).

Entre el 2017 y 2018, el consumo de productos nutricionales y cosméticos creció en un 300%, lo que da cuenta de un mayor cuidado de la salud y la apariencia física. (Gestión, 2018) Otro factor que influye en esta situación es el hecho que, desde mediados del 2019, el gobierno impuso la normativa para utilizar los octógonos de advertencia en alimentos procesados, permitiendo el acceso a información de contenidos elevados de grasas, sodio y azúcar. Esto abre un mercado interesante a las alternativas saludables de muchos alimentos hasta ahora consumidos. (Trigoso, 2019) Como consecuencia de ello, han surgido tiendas naturales como Flora y Fauna, La Sanahoria, y La Bodega Orgánica, entre otras, que comienzan a llenar la ciudad de Lima.

El producto presentado tiene como objetivo brindar una alternativa saludable en la cocina de restaurantes y hogares, no solo con un estilo de vida saludable, sino también para personas con la necesidad de cambiar las tendencias culinarias, optando por el modernismo y la experimentación con productos atípicos, y a su vez, con ventajas nutritivas y medicinales realmente sorprendentes.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Determinar la factibilidad de mercado, técnica y financiera para la instalación de una planta de producción de vinagre de Camu Camu y su comercialización en supermercados de Lima Metropolitana.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un estudio de mercado para evaluar la viabilidad de comercializar vinagre de Camu Camu.
- Determinar el proceso de producción y las propiedades físico-químicas del Camu Camu con la finalidad de establecer las ventajas de usar un vinagre alternativo basado en el Camu Camu.
- Elegir la mejor localización de la planta, tomando en cuenta los aspectos económicos, sociales y de disponibilidad de materia prima.
- Diseñar la instalación de una planta para la producción de vinagre de camu camu, estableciendo la viabilidad técnica de su implementación
- Evaluar los flujos económicos y financieros del proyecto, de tal forma que se pueda tomar una decisión sustentada con ratios y sensibilidades sobre invertir en el proyecto.

1.3. Alcance de la Investigación

Tras revisar la literatura complementaria para la investigación, y llegar a la conclusión que existe un marco teórico previo consolidado y delimitado, se puede afirmar que el presente trabajo de investigación es del tipo explicativo: Se da a entender un fenómeno mediante el uso del análisis cuantitativo para dar solución a una problemática inicialmente planteada. El proyecto tendrá como ubicación la ciudad de Lima Metropolitana.

1.3.1. Unidad de análisis

Se trata de vinagre de Camu Camu envasado en botellas de plástico para comercialización en Lima.

1.3.2. Población

Sector socioeconómico A y B con un estilo de vida naturista y saludable.

1.3.3. Espacio

El espacio de análisis será Lima metropolitana, donde se instalará la planta y donde se encuentra el mercado objetivo.

1.3.4. Tiempo

El periodo de análisis para el presente proyecto será de 5 años calendarios de operación del proyecto y un año “0” previo de inversión e instalación de la planta. El año cero será el 2021 y los años de operación serán del 2022 al 2026.

1.3.5. Limitación de la investigación

- Falta de información sobre el mercado y la demanda: no se cuenta con fuentes secundarias fiables para estimar con certeza la demanda del proyecto ni la magnitud de la presencia de los competidores para el producto en estudio. Las instituciones públicas que recaban información de las distintas industrias no cuentan con reportes o información estadística específica a el producto en estudio.
- Base de datos de proveedores: no se cuenta con información 100% detallada y desplegada, esto se debe en gran parte al factor de confidencialidad por parte de las empresas.
- Recursos económicos: se cuenta con una capacidad económica limitada para la inversión inicial y gastos extraordinarios, lo cual limita en gran parte al proyecto de investigación y su posterior puesta en marcha.
- Recurso de tiempo: se dispone de un tiempo limitado para realizar el proyecto de investigación en su totalidad, aproximadamente se cuenta con un año para poder realizar una investigación profunda y concisa.
- Se hará uso del muestreo no probabilístico para el estudio de mercado, ya que no se cuenta con ningún dato relevante útil para el producto en cuestión

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Justificación técnica

El proyecto es viable dado que el proceso de elaboración es ampliamente conocido y usado en la actualidad para producir todo tipo de vinagres. Al mismo tiempo, la maquinaria requerida para la producción del vinagre está comercialmente disponible en territorio nacional o es factible su importación (Moreno & Sánchez, 2013). Además, la materia prima abunda en el territorio nacional (como se verá en el **Capítulo III** del presente trabajo) y existen proveedores para los demás insumos que no son muy especializados (Productos Químicos Perú, Quimpac, INDIQSA, entre otras). Por el lado de los insumos de envasado, existen también un gran número de empresas proveedoras (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo ([MINCETUR], s.f.).

Existe mano de obra disponible apta para este proceso en el país, ya que no es necesaria ninguna especialización particular y pueden ser instruidos fácilmente, según indica el experto en vinagre de la Universidad Agraria La Molina (comunicación personal, setiembre 2018). Sumado a esto, en el Perú existen parques industriales, donde se puede ubicar la planta de producción, situados relativamente cerca del mercado objetivo y que cuentan con condiciones ideales para el proceso y el almacenaje, como se verá en el **Capítulo III**.

1.4.2. Justificación económica

Según la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado ([APEIM] (2020), la cantidad de hogares del nivel socioeconómico A y B ha crecido de manera sostenible un promedio de 5,7% anualmente desde el 2013 hasta el 2019, lo que da cuenta de un mercado objetivo con buen potencial y crecimiento. Desde otra perspectiva, los ciudadanos con estilo de vida sofisticado también están en aumento con un 9% de la población del Perú al 2018 (Arellano, 2018). Además, según el diario Gestión (2018) el consumo de productos nutricionales y de cuidado de la salud y apariencia física se triplicó entre el 2017 y el 2018. Por todo ello, se considera que el proyecto tiene sustento económico en la buena demanda potencial que existe para el tipo de producto que se ofrecerá.

1.4.3. Justificación social

Por la parte social, se hará uso y promoción de un producto peruano y cultural, generando puestos de trabajo no solo en la planta de producción, sino a lo largo de toda la cadena de suministros. El cultivo de camu camu es una actividad importante para la economía de los productores agrícolas en la Amazonía Peruana (Abanto et al., 2018). Además, habrá una preocupación por el correcto tratado y disposición de los desechos para que no contaminen en demasía el medio ambiente. Además, se utilizarán los insumos con responsabilidad dado que se trata de un producto nacional y con gran importancia en nuestra cultura. En el caso de la pulpa de camu camu, se buscará promover la industria de pequeños y medianos agricultores, por sobre grandes empresas proveedores. Por último, el Camu Camu es rico en vitamina C, polifenoles y antioxidantes naturales, lo cual será de gran beneficio para los consumidores del vinagre de Camu Camu (Arellano et al., 2016).

1.4.4. Justificación de innovación

Si bien el vinagre convencional (de arroz, uva, manzana, entre otros) es un producto bastante conocido y usado, el vinagre a base de frutas exóticas, y en este caso a camu camu, es un producto no muy difundido en el mercado limeño. Esto se debe a la combinación atípica de ingredientes usados. Su uso sería casi igual que cualquier convencional, ya que tiene diversos usos en la cocina, como para dar sabor a ensaladas, marinadas, encurtidos e incluso a guisos sustituyendo al vinagre convencional.

Los beneficios adicionales o valor agregado que tiene el vinagre de camu camu se basan en su mayoría en las ventajas para la salud. Como se ha mencionado anteriormente, el alto contenido de vitamina C, antioxidantes y polifenoles presentes en el camu camu hace que este producto tenga numerosos beneficios a la salud, como son: potenciamiento del sistema inmunológico; cuidado de la piel, cabello y ojos; antienvjecimiento, antiinflamatorio y fuente natural de energía (Martínez, 2020).

Sin embargo, debido a que ya existe el producto y es consumido principalmente en la selva del Perú, el principal valor diferenciador que justifica el presente proyecto es el hecho de ofrecer un vinagre de camu camu industrializado, con estándares de calidad y con el uso de técnicas de ingeniería y producción basadas en normas y recomendaciones profesionales, nacionales e internacionales; asegurando un producto

con sabor y propiedades homogéneas. Esto sí es algo innovador en el país ya que actualmente los productos que se encuentran en las ciudades de la selva peruana y por internet, tienen una producción más artesanal y no homogénea.

1.5. Hipótesis

La instalación de una planta de producción de vinagre de camu camu y su estrategia de distribución y comercialización es un proyecto viable desde el punto de vista de mercado, técnico y económico.

1.6. Marco referencial

Para realizar el marco referencial, se basará en tres papers científicos extraídos de Google académico y la base de datos de Proquest. Asimismo, se tomarán en cuenta tres trabajos de investigación de la Universidad de Lima.

- Torres, V. (2010) *Determinación del potencial nutritivo y funcional de la guayaba (Psidium guajava L.), cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) y camu camu (Myrciaria dubia Vaugh).*
 - Semejanzas:
 - Mismas ubicaciones de cosecha e información sobre condiciones de crecimiento iguales (localización en selva peruana y brasilera) del camu camu.
 - Ratio de fruta a semilla concuerda con lo investigado. (40% semilla)
 - Usos en la industria farmacéutica y cosmetología debido a su alto contenido de vitamina C.
 - Diferencias:
 - Cosecha después de 3 años vs. 18 meses. (según lo investigado)
 - Contenido vitamínico: 2 780 mg/100 g vs. 2 200 mg/100 g.
- Rivera, H. (2002) *Producción de xilitol a partir de cascara de camu camu (Myrciaria dubia HBK Me Vough) por fermentación sumergida.*
 - Semejanzas:
 - Ambos productos finales se obtienen tras un proceso de fermentación.

- El camu camu es el fruto óptimo para producto de naturaleza “Green” dado su alto contenido de vitamina C.
 - Proceso industrial para obtener un producto líquido de camu camu.
 - Diferencias:
 - Producto final es xilitol vs vinagre de camu camu.
 - Materia prima es la cáscara en el xilitol vs pulpa en el vinagre.
 - Fermentación continua y discontinua (xilitol) vs fermentación alcohólica y acética (vinagre).
- Nano, D. (2013) *Estudio de pre factibilidad para la instalación y operación de una planta productora de jugo envasado de Camu Camu (Myrciaria Dubia) para el mercado nacional*
 - Semejanzas:
 - Trata la misma materia prima y para el mercado nacional peruano.
 - Proceso industrial para obtener un producto líquido de camu camu, es semejante, ya que también se debe envasar y debe seguir normas nacionales de cuidado de alimentos y bebidas.
 - El concepto exótico y de carácter nacional que se le desea atribuir al producto es similar. Mismo mercado objetivo: A y B del sector urbano.
 - Diferencias:
 - Producto final es un consumible directo e independiente mientras que el vinagre es un acompañamiento en otras comidas.
 - El jugo no sufre ninguna transformación química significativa, mientras el vinagre pasa por dos fermentaciones de duración prolongada.
 - El proceso productivo es de tipo continuo para el jugo, mientras que para el vinagre es en batch dado sus etapas de fermentación.
- O'Connor & Yamamura (2015) *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de néctar de camu camu endulzado con stevia rebaudiana.*
 - Semejanzas:

- Trata la misma materia prima y para el mercado nacional peruano.
- Proceso industrial para obtener un producto líquido de camu camu, es semejante, ya que también se debe envasar y debe seguir normas nacionales de cuidado de alimentos y bebidas.
- El concepto exótico y de carácter nacional que se le desea atribuir al producto es similar. Está enfocado a personas con un estilo de vida saludable. Mismo mercado objetivo: A y B del sector urbano.
- Diferencias:
 - El néctar no sufre ninguna transformación química significativa, mientras el vinagre pasa por dos fermentaciones de duración prolongada.
 - El proceso productivo es de tipo continuo para el jugo, mientras que para el vinagre es en batch dado sus etapas de fermentación.
- Villacorta (2001) *Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de camu camu liofilizado*
 - Semejanzas:
 - Trata la misma materia prima y para el mercado nacional peruano.
 - Proceso industrial para obtener un producto líquido de camu camu, es semejante, ya que también se debe envasar y debe seguir normas nacionales de cuidado de alimentos y bebidas.
 - El concepto exótico y de carácter nacional que se le desea atribuir al producto es similar. Está enfocado a personas con un estilo de vida saludable. Mismo mercado objetivo: A y B del sector urbano.
 - Diferencias:
 - Trata a la materia con un proceso físico de liofilización para quitarle el agua, mientras que en el vinagre no se altera al producto de esta forma.
 - Parte de la producción sucede en un barco factoría en vez de una planta fija.

- Un objetivo que difiere del presente trabajo es que se enfocan en la problemática del desarrollo económico de la región del Amazonas, mientras que con el vinagre se toma en cuenta más el desarrollo de la planta en la ciudad de Lima.

4.2. Marco conceptual

El trabajo de investigación se basará en diversos conceptos de la ingeniería industrial y la administración de empresas, que establecen las pautas para un correcto manejo de la parte productiva y la parte de gestión de la organización como empresa que debe ser rentable y cumplir con las demandas de todos sus grupos de interés.

- **Ácido Acético:** Sustancia conseguida en forma de ion acetato. Sus características son: líquido higroscópico, incoloro, de sabor y olor punzante, con punto de ebullición 118,05°C y punto de fusión de 16,6°C. (Uriarte, 2021)
- **Aspecto Ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (SGS Academy, s.f.)
- **Cadena de suministro:** El concepto encierra todos los procesos y organización e infraestructura que hace posible la transformación de las materias primas desde su extracción hasta la entrega de los productos finales a los consumidores finales. Estudia todas las relaciones entre las partes involucradas. (Pilot, 2008)
- **Capacidad Instalada:** Disponibilidad de infraestructura necesaria para producir determinados bienes o servicios en una cantidad establecida (Mejia, 2013)
- **Diagrama de Operaciones del Proceso:** Representación gráfica de los puntos en los cuales los materiales son introducidos en un proceso y la secuencia de inspecciones y transformaciones para llegar al producto final (Rojas, s.f)
- **Grupo de interés (Stakeholder):** Grupos relacionados a una organización que tienen objetivos e interés propios y que afectan las actividades de la misma, por ejemplo, clientes, accionistas, empleados, directivos, etc. (Ucha, 2020)

- **Impacto Ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (significados.com, 2014)
- **Matriz FODA:** Herramienta que define los aspectos positivos y negativos tanto propios de una organización, como del sector del que forma parte, y que permite realizar un análisis de la posición de la empresa. (Enciclopedia Económica, 2018)
- **Método de Guerchet:** Método para el cálculo del área teórica necesaria para un determinado proceso productivo. (More, M., 2020)
- **Modelo Canvas de negocio:** Herramienta que define modelos de negocios innovadores, que de manera simple engloba cuatro ideas: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica, en un recuadro con 9 divisiones. (iebschool.com)
- **Plan de producción:** Herramienta que detalla la planificación de la actividad productiva, en sus entradas y salidas, para satisfacer la demanda. (Megaconsulting.com, 2007)
- **Punto de Equilibrio:** Concepto en finanzas que hace referencia a aquel nivel de ventas de una empresa en el cual su beneficio neto es igual a cero, es decir, no pierde ni gana dinero. (definicion.de)
- **Salud y Seguridad Ocupacional:** Disciplina que promueve y protege la salud de los trabajadores en sus ambientes de trabajo, evitando accidentes y enfermedades mediante la reducción de condiciones de riesgo. (Saludlaboralydiscapacidad.org, s.f.)
- **Vinagre:** Líquido agrio y astringente que contiene ácido acético y agua, conseguido a partir de mezcla y fermentación de vino o jugo de frutas. (Real Academia Española, 2021)
- **5 fuerzas de Porter:** Metodología de análisis de un negocio para determinar las oportunidades y amenazas de las condiciones de una industria determinada (Ucha, 2020)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

- Nivel Básico: Se trata de vinagre de camu camu, un producto comercial, que se define por ser un bien de consumo directo, adquirido por el cliente final para su uso. Este vinagre se destaca por el nivel de industrialización y calidad homogénea en su proceso de producción. Además, cuenta con un alto contenido de vitamina C, antioxidantes, polifenoles, y es una fuente natural de energía. Se puede incorporar en recetas de cocina, aliños o salsas, como se haría con cualquier vinagre tradicional. (Martínez, 2020)
- Nivel Real: La presentación ideal del producto es en una botella de PET tipo 1 de 375 mL que contiene un rotulado en el cual se especificará la información nutricional, además de presentar el código con el lote de fabricación y la fecha de vencimiento, que cumple con las recomendaciones de la NTP 209.038: Alimentos Envasados y Etiquetados, así como la Ley de Inocuidad Alimentaria y su reglamento en todo lo que respecta a envasado. Además, el pico de dicha botella será del tipo dosificador con tapa medida de 10mL para una dosificación precisa del vinagre. Algunas de las especificaciones técnicas indican que se debe mantener a temperatura ambiente. La presentación concebida fue resultado de observación y comparación entre las marcas de la competencia.
- Nivel Aumentado: Al retailer se le ofrece una atención de primera, cumpliendo con los tiempos de entrega, las cantidades prometidas, y asumiendo pérdidas por defectos, y eso se refleja en un mejor servicio al consumidor final. Por otro lado, en el rotulado de cada botella habrá información detallada de todos los beneficios que tiene el vinagre de camu camu. Se trata de priorizar al cliente por lo que se le hace conocer todo aspecto de la fabricación del producto como también diversos usos a emplear, por lo cual se implementará una página en Instagram que será constantemente actualizada con recetas sencillas y sabrosas usando el vinagre de camu camu.

Este será también un canal de promoción del producto y feedback donde los diversos clientes podrán brindar sus opiniones y experiencias, creando un sentido de comunidad.

2.1.2. Uso del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto se utiliza como ingrediente clave en la alimentación del día a día con un alto valor nutricional debido al alto contenido de vitamina C encontrado en la materia prima (camu camu), así como también antioxidantes, compuestos fenólicos, entre muchos otros beneficios. El vinagre de camu camu tiene muchos usos entre aliños, aderezos, estofados, encurtidos, saborizantes, etc. (Arellano et al., 2016)

Dentro de los bienes complementarios para el consumo del vinagre de camu camu, están los vegetales para encurtir, como el nabo o el pepino. Asimismo, otro producto o bien complementario sería la lechuga ya que uno de los principales usos del vinagre es en las diversas ensaladas a base de lechuga.

Respecto a los bienes sustitutos hay una amplia gama entre las cuales se encuentran los sucedáneos del vinagre, aderezos, el aceite de oliva (entre otros) y el zumo de limón.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcara el estudio

Debido a la aplicación de encuestas y el rango de acción para la determinación de la demanda, el segmento a abarcar es el de pobladores en Lima Metropolitana con un estilo de vida saludable, dentro de lo cual se encuentran hábitos alimenticios sanos y de cuidado del cuerpo. Se define a este público objetivo ya que el producto en cuestión tiene como principal valor agregado una variedad de beneficios para la salud.

2.1.4. Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)

- Amenaza de nuevos participantes: El riesgo de ingreso de competidores potenciales es alto pues las barreras legales son bajas y las tecnológicas son bastante accesibles (se trabaja con maquinaria fácil de adquirir y procesos conocidos). Los recursos humanos (operarios), al igual que las barreras y tecnologías son accesibles para cualquier empresa que quiera incursionar en

el sector. Por último, la inversión necesaria para el inicio de la operación no es particularmente alta, incluso es posible producir vinagre de manera casera o artesanal.

- Poder de negociación de los proveedores: Los proveedores más influyentes serán los de pulpa de camu camu, de ingredientes químicos como el ácido acético, y de las botellas. El poder de negociación de los proveedores es alto dado que se trata de una empresa que recién está comenzando sus operaciones en el sector. Debido a esto, los requerimientos no serán grandes comparado con otros clientes y en consecuencia no se adquirirán insumos en grandes cantidades. Por lo tanto, se aceptarán los precios fijados por el mercado.
- Poder de negociación de los clientes: Los clientes directos serán las tiendas naturistas y el consumidor final. Por el lado de las tiendas naturistas, el poder es medio-alto ya que son establecimientos que cuentan con un prestigio ya adquirido, comisiones y políticas ya establecidas, además de muchos otros proveedores. Por el lado del cliente, se trata de un tipo de consumidor informado, con expectativas de calidad y que busca los beneficios de salud en los productos que adquiere. Adicionalmente, existen diversos sustitutos y otros vinagres con lo cual podría fácilmente optar por las alternativas. Por ello, el poder de negociación en este aspecto es ALTO.
- Amenaza de productos sustituto: La amenaza de productos sustitutos es alta, pues hay un gran sustituto que son los sucedáneos del vinagre y el limón. Basta con reemplazar el vinagre con zumo de limón en la gran mayoría de recetas para obtener un plato del mismo sabor, en el cual la falta de presencia de vinagre ni se hace notar. Existe una diversidad de proveedores y disponibilidad de limones en nuestro país, encontrándose estos mayormente en la costa.
- Competitividad en la industria: Actualmente la rivalidad de la industria es baja ya que solo existen dos empresas formales con marcas comerciales que venden vinagre de camu-camu, y la competencia entre ellas no es muy agresiva ya que el producto no está masificado y su consumo no muy difundido (una simple búsqueda en Google dará cuenta de la poca

información que hay al respecto y del hecho que prácticamente se encuentra una sola marca en las diferentes tiendas virtuales).

Por lo tanto, se pueden resumir las 5 fuerzas del sector en la **Figura 2.1**.

Figura 2.1

Fuerzas de Porter.



2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas)

El modelo Canvas representa una herramienta útil para definir adecuadamente, desde su concepción, la idea de negocio y sus principales elementos para asegurar que el valor propuesto del producto o servicio sea creado y aprovechado; y que esto se traduzca en ingresos monetarios. A continuación, se presentan las descripciones de cada bloque que conforma y posteriormente el modelo gráfico del Canvas para el presente proyecto de investigación, siguiendo los lineamientos del creador mismo de la herramienta (Osterwalder & Pigneur, 2010).

- **Asociaciones clave:**

- Proveedores: El principal proveedor de la materia prima será el de la pulpa. Se buscarán empresas confiables y sólidas, con experiencia en la comercialización y exportación de pulpa de camu camu. Además, el valor diferenciador del producto será en gran parte debido a la proveniencia de los insumos, de productores responsables socialmente o que tengan certificaciones de comercio justo.
- Distribuidores: Distribución directa a través de couriers o proveedores logísticos, operador logístico del marketplace, retailers naturistas (Flora y Fauna).

- **Actividades clave:**

- Producción: los principales procesos en la producción vendrían a ser la fermentación alcohólica y la fermentación acética. El envasado es crítico para cumplir con el nivel sanitario exigido para alimentos.
- Compra de insumos: Esta actividad es de suma importancia ya que se debe contar con una materia primera de calidad, la cual se analizará para asegurar el cumplimiento de los estándares.

- **Recursos clave:**

- Pulpa de camu camu: La calidad y sabor del camu-camu determinará en buena medida la calidad del producto final y su nivel nutricional. Tener homogeneidad en los insumos químicos es fácil porque son procesados en una planta con condiciones controladas. En cambio, con la pulpa esto es más difícil y por ello se deberá contar con un buen proveedor con cierto grado de calidad constante.
- Maquinaria: las máquinas claves para la producción y obtención del producto final son los barriles de fermentación de acero inoxidable. Sin estos sería imposible lograr el grado de vinagre deseado.
- Analista de Calidad y supervisor: Ambos son importantes para poder sostener la propuesta de valor del producto basado en la calidad del proceso y el producto. Deberán ser calificados, con experiencia en el sector de alimentos y de lo posible en vinagre.

- **Propuestas de valor:** Se ofrece vinagre de camu camu para el consumo directo o en recetas diversas, con beneficios múltiples a la salud que

promueve el bienestar. Algunos de los beneficios asociados con el producto son:

- Potenciador del sistema inmunológico, por su alto contenido de vitamina C.
- Fuente de antioxidantes para reducir el envejecimiento
- Antiinflamatorio
- Fuente natural de energía

Se buscará asociar el producto con bienestar, salud, estilo de vida y status. Adicionalmente, el valor diferenciador será que se utilizarán pequeños productores de camu camu de la selva que cuenten con buenas prácticas o certificados de comercio justo. La empresa se preocupará por ayudar a dichos productores para mejorar los estándares de sus operaciones, tratando de aportar al desarrollo económico de las comunidades locales. Esto se transmitirá a los clientes para que puedan sentir que están aportando a la producción nacional y al desarrollo de las zonas de la selva del país.

Además, el valor diferenciador del producto será su nivel de industrialización y calidad homogénea, ya que los vinagres de camu camu existentes se fabrican de manera artesanal y en menor escala, pudiendo variar el sabor y propiedades entre una botella y otra.

- **Relaciones con los clientes:** Será importante la actividad en redes sociales pues se busca reforzar la relación del producto con la salud y lo natural. Se tendrá un número de Whatsapp y contacto mostrado en las etiquetas para que el cliente se contacte con la empresa para reclamos y consultas.
- **Canales:** Se contará con 3 canales: venta virtual directa a través de pedidos por página oficial Instagram y Whatsapp, venta a través de plataforma market place, y venta a través de presencia en góndolas de tiendas naturistas saludables o especializadas.
- **Segmentos de mercado:** El público objetivo será aquellos hogares pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B con un estilo de vida naturista y saludable.
- **Estructura de costes:**
 - Costos fijos de operación: Alquiler de la zona de producción, sueldos de operarios de producción, sueldo del supervisor de calidad y operario de

almacén, costos de mantenimiento.

- Costos variables de operación: Materiales e insumos directos como la pulpa de camu camu, insumos químicos y materiales de envasado, agua, gas, consumo eléctrico debido a la producción, entre otros
- Gastos administrativos: Los sueldos del personal administrativo de la empresa, el alquiler del resto de las áreas de la empresa y oficinas, los servicios generales de las oficinas.
- **Fuente de ingresos:** La fuente de ingresos serán las ventas del vinagre de camu camu en sus tres canales. En el caso de la venta directa, será el consumidor final quién realice el pago y se le hará una boleta a su nombre. En el caso del Marketplace, el consumidor pagará a esta mediante su plataforma, pero la boleta la generará la empresa productora de vinagre; el Marketplace recibirá una comisión por el servicio. Finalmente, con las tiendas naturistas el cliente comprará el producto en la tienda y la empresa productora facturará mensualmente a la tienda lo vendido menos los cargos que apliquen.

Figura 2.2

Modelo de Negocio Canvas para Vinagre de Camu Camu



2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para tener una proyección sustentada de la demanda del producto del presente trabajo de investigación, se recurrirá a fuentes secundarias de datos demográficos y de estilo de vida en el Perú, por un lado, de carácter cuantitativo y estadístico como son INEI, APEIM y Arellano Marketing, y por otro lado, artículos sobre tendencias y preferencias relacionadas al mercado objetivo, como aquellos del Diario Gestión. Con ello se establecerá el tamaño del mercado potencial en personas y en número de hogares. Posteriormente, se realizará una encuesta a una muestra válida de la demanda de mercado para hallar los factores de ajuste (intención, intensidad y frecuencia de compra) obteniendo así la demanda del proyecto. Adicionalmente, con la encuesta se identificarán los canales de venta y presentación preferidos.

Por el lado de la oferta, se utilizarán herramientas de investigaciones de mercado como Veritrade y Euromonitor, para hallar las importaciones y exportaciones, y el tamaño y participaciones de mercado en las industrias similares.

2.3. Demanda potencial

2.3.1. Patrones de consumo. Incremento poblacional, estacionalidad y aspectos culturales

El producto será adquirido por personas con hábitos alimenticios saludables que consumen el vinagre para atender necesidades de alimentación natural y/o “light”. El incremento en tendencias alimenticias naturales, saludables y veganas es beneficioso para ello pues genera un crecimiento en el mercado objetivo. Cada vez existen más personas con una preocupación por su cuerpo, su alimentación y por vivir una vida saludable.

La consultora Arellano Marketing identifica algunas tendencias de consumo que son relevantes para el presente estudio. En primer lugar, señala que se sigue consolidando la clase media en Lima metropolitana (El Comercio, 2016). El 44,3% de la población es del nivel socioeconómico C, pero los sectores A (5,1%) y B (22,8%) también se encuentran en crecimiento. (APEIM, 2019). En segundo lugar, la cantidad de mujeres independientes en ascenso de su situación social está en aumento. Luego, el 84% de los jóvenes está conectado al internet en el país, por lo que en el proyecto se

deberá tomar en cuenta este medio para llegar a los consumidores. Finalmente, la cantidad de personas ricas que están surgiendo se encuentra en aumento. Sin embargo, destaca que, en su mayoría, no son del tipo sofisticado (El Comercio, 2016). Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática ([INEI] (2019), en Lima Metropolitana en el 2019 existían 2 720 800 hogares. Con esta información, se rescata que será conveniente enfocarse al sector AB de estilo saludable y aprovechar el uso de las redes sociales.

2.3.2. Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Al tomar en cuenta un país con patrones similares de consumo, en este caso Brasil, se investigó el consumo per cápita de vinagre en dicho país, 0,79 L. por persona, para luego multiplicarlo por la población del Perú (Associação Nacional das Industrias de Vinagre [ANAV], 2019). La cifra resultada es la demanda potencial para el proyecto en base a patrones de consumo similar.

Tabla 2.1.

Demanda potencial en base a patrones de consumo similar

Concepto	Resultado
CPC de vinagre en Brasil (2019)	0,79 L./hab
Población de Perú (2020)	32 625 948 habitantes
Demanda Potencial Nacional	25 774 498,90 L

Nota. Adaptado de INEI (2019)

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

2.4.1. Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

2.4.1.1. Cuantificación y proyección de la población

Si bien existen datos específicos sobre las exportaciones e importaciones del vinagre en general, hace falta conocer el dato sobre la producción nacional para poder hallar la

demanda interna aparente. Es por ello que la determinación de la demanda será obtenida no por datos históricos, sino por segmentación poblacional y la aplicación de encuestas. A continuación, se muestran tanto las importaciones como las exportaciones para tener un contexto de mercado existente del vinagre en el Perú. Se considerará la partida arancelaria 2209.00.00.00 “Vinagre y sucedáneos del vinagre obtenidos a partir del ácido acético.”

Tabla 2.2.

Importaciones y exportaciones de vinagre

Año	Litros Importados	Litros Exportados
2015	105 698	371 132
2016	157 151	253 682
2017	474 045	217 744
2018	179 381	209 412
2019	346 013	218 478

Nota. Adaptado de Veritrade (2020)

Se puede apreciar un comportamiento irregular respecto a las importaciones, pero ligeramente tendiendo a incrementarse. Por el lado de las exportaciones es resaltante la tendencia decreciente.

Se procede a cuantificar y proyectar la población en el Perú del 2016 al 2020 tomando como referencia los estudios realizados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática. En dichos estudios, proyectan la población mediante una regresión lineal simple para el año 2007 en adelante (último censo).

Tabla 2.3.

Población de Perú

Año	Población en personas
2016	31 488 625
2017	31 826 018
2018	32 167 026
2019	32 511 688
2020	32 860 043

Nota. Adaptado de INEI (2019)

Tabla 2.4.*Población de Perú proyectada*

Año	Población en personas
2021	33 212 130
2022	33 567 990
2023	33 927 663
2024	34 291 189
2025	34 658 611

Nota. Adaptado de INEI (2019)

Como se puede apreciar, existe un crecimiento sostenido de la población en el país. Sin embargo, debido a que el vinagre no es un producto de consumo personal sino se compra para tenerlo en el hogar, y debido a que el mercado objetivo será Lima Metropolitana, se proceden a cuantificar los hogares en Lima Metropolitana, según los reportes anuales de APEIM (2021).

Tabla 2.5.*Hogares en Lima Metropolitana*

Año	Número de hogares en Lima Metropolitana
2013	2 384 495
2014	2 504 581
2015	2 551 466
2016	2 686 690
2017	2 713 165
2018	2 719 949
2019	2 801 857
2020	2 883 764

Nota. Adaptado de APEIM (2021)

2.4.1.2. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El mercado objetivo del presente proyecto está definido como: hogares de Lima Metropolitana pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B que siguen un régimen de alimentación sano. Cabe resaltar que se utilizan hogares y no personas porque se asume que cuando se compra una botella de vinagre, se lo hace para que sea

usada por todos los miembros de una familia durante el mes. Es decir, para los investigadores es más correcto asumir esto a que cada persona de una familia compre una botella de vinagre.

Según el APEIM, el porcentaje que representan los NSE A y B al 2020 es 26,4% del total de hogares de Lima Metropolitana. De esta forma, se puede presentar la siguiente **Tabla 2.6.** con la cantidad total de hogares en Lima Metropolitana, en los NSE A y B, y finalmente la fracción de estas que corresponde al mercado objetivo a utilizar.

Tabla 2.6.

Total hogares del mercado objetivo

Año	Hogares	% NSE AB	Hogares NSE AB
2013	2 384 495,00	23,70%	565 125,32
2014	2 504 581,00	23,70%	593 585,70
2015	2 551 466,00	25,20%	642 969,43
2016	2 686 690,00	27,50%	738 839,75
2017	2 713 165,00	29,40%	797 670,51
2018	2 719 949,00	27,90%	758 865,77
2019	2 801 857,00	27,90%	781 718,10
2020	2 883 764,00	26,40%	761 313,70

Nota. Adaptado de APEIM (2021)

Con el resultado de la cantidad de hogares objetivo, se proyectarán los valores para los siguientes cinco años considerando una regresión lineal por las siguientes razones:

- a) Se observa un crecimiento aproximadamente constante.
- b) Los datos poblacionales suelen crecer y en el corto o mediano plazo aproximarse a una tendencia lineal.
- c) Utilizando el software Microsoft Excel se modela la regresión con los puntos desde el 2013 al 2020 (años en los que la información disponible es completa) y el resultado del R2 para la ecuación lineal es aceptable (0,77)

De esta forma, en la **Tabla 2.7.** (página siguiente) se presentan los valores proyectados para el mercado objetivo en los próximos 5 años.

Tabla 2.7.

Número de hogares objetivo proyectado

Año	Hogares NSE AB alimentación saludable
2021	110 602
2022	114 812
2023	119 022
2024	123 233
2025	127 443
2026	131 653

2.4.1.3. Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

El número de hogares objetivo al 2021 presentado en la **Tabla 2.7.** representa el universo del mercado objetivo del presente proyecto. Se realizará una encuesta dirigida a los hogares con el perfil de NSE A B y que siguen una dieta saludable. Para conseguir datos significativos estadísticamente, se seguirán los siguientes parámetros para el cálculo del tamaño de muestra para población finita y conocida (Bolaños, 2012).

$$n = \frac{N \times p \times q \times Z_{95\%}^2}{E^2(N - 1) + Z_{95\%}^2 \times p \times q} = \frac{110\,602 \times 0,5 \times 0,5 \times 1,96^2}{0,05^2(850\,752 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

N= 110 602, es el tamaño de universo de hogares en el estudio en el año 2021 del estudio.

Error (E) = 5%, es el error aceptable para el proyecto, al criterio de los investigadores

Z (95%) = 1,96, es el valor Z de la distribución de Gauss correspondiente al complemento del error escogido.

p = 0,5, este valor se conoce como la prevalencia esperada del parámetro a evaluar. Toma el valor 0,5 cuando es desconocida.

q = 0,5, este valor es el complemento de p respecto a 1 (p-1)

$$= 383,99 = 384 \text{ encuestas}$$

Se deberán realizar, entonces, 383 encuestas. El modelo de encuesta se encuentra en el **Anexo 1**.

2.4.1.4. Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Se procede a trabajar con las respuestas a las encuestas realizadas para tener una mayor precisión de la información recolectada. En cuanto a la intención de compra se tuvo un 26% que dijeron que sí y un 74% que dijeron que no. Asimismo, para la intensidad de compra, el promedio es de 51%, y la frecuencia de consumo es de 0,67 botellas por hogar al mes.

Tabla 2.8.

Resumen de resultados de la encuesta

Concepto	Valor
Encuestas realizadas	384
Intención de compra	68,15%
Intensidad de compra	51,00%
Frecuencia de consumo	0,67 botellas por hogar mes

2.4.1.5. Determinación de la demanda del proyecto

En base a esto, se aplicarán los factores de corrección obtenidos a partir de las encuestas, es decir la intención de compra del producto, la intensidad de compra (qué tan dispuestos estarían a comprarlo aquellos que consideran hacerlo) y la frecuencia de compra (qué tan seguido comprarían una botella de 375mL). Por último, se aplicará una participación de mercado, bajo la lógica explicada en la **Sección 2.5.2**. El resultado será el mercado dispuesto a comprar nuestro producto, lo que definirá el volumen de producción y demás cálculos en el proyecto. Los resultados se muestran en la **Tabla 2.9**. (página siguiente)

Tabla 2.9.*Demanda del proyecto*

Año	Número de hogares (NSE A y B Lima metropolitana)	Número de Hogares dispuestos a comprar el producto (*0,68*0,51)	Demanda de proyecto en hogares (*0.05)	Demanda anual del proyecto en botellas (*0,67*12) ^a	Demanda anual del proyecto en litros (*0,375)
2021	850 751,31	295 692,12	14 784,61	118 869	44 575,875
2022	883 138,21	306 948,71	15 247,44	123 394	46 272,750
2023	915 525,13	318 205,29	15 910,26	127 919	47 969,625
2024	947 912,04	329 461,88	16 473,09	132 444	49 666,500
2025	980 298,04	340 718,46	17 035,92	136 969	51 363,375
2026	1 012 685,86	351 975,05	17 598,75	141 494	53 060,250

^a Valores aproximados al entero superior.

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Se identifican dos tipos de competidores. Por un lado, existe un grupo de empresas grandes de consumo masivo que producen y distribuyen vinagres tradicionales (uva y/o manzana). Se consideran competencia ya que, si bien no producen exactamente el mismo producto que el propuesto en el presente proyecto, la elección entre comprar vinagre tradicional o vinagres alternativos como el de camu camu es, en la mayoría de los casos, mutuamente excluyente. Por otro lado, existe un pequeño grupo de empresas, con suficiente presencia para poder ser identificadas por el público objetivo del estudio, que competirían directamente ya que producen y venden vinagre de camu camu propiamente.

Para el primer grupo, existen en la actualidad 3 empresas principales en la producción y comercialización de vinagre y sucedáneos del vinagre. Encabezando la lista está Alicorp, bajo su marca específica de Alpessa, ofreciendo vinagre de vino blanco en presentaciones de 1L y 5L para el consumo doméstico e industrial, respectivamente. En segundo lugar, se encuentra Multifoods con una participación de mercado mayor que el primero, bajo el nombre de “Vinagres Luren” que ofrece vinagres balsámicos, blancos y tintos, en presentaciones de vidrio y PET. Se encuentra también el vinagre Compass, ofreciendo vinagre blanco y tinto en botella PET. Este

último está dirigido al consumidor en general por lo que su envase y calidad es bastante genérica. La participación de mercado actual que dicha empresa tiene es del 0,3% al 2016, según Euromonitor. Finalmente, en las góndolas de las bodegas y supermercados se pueden encontrar otras marcas como El Olivar, Florida, Venturo.

En el segundo grupo, se encuentra casi exclusivamente una marca, llamada Healthy Me, que es la marca principal que aparece como resultado de búsqueda de vinagre de Camu Camu en Google. Debido a su presentación, la percepción de su calidad y precio, y los canales de venta, se puede apreciar que se dirige al mismo mercado objetivo de NSE A y B, con envíos a pedido a todo el país. Sus presentaciones son de 300 y 375 mL en botellas de plástico o vidrio verde. Se vende tanto por canales digitales como en tiendas naturistas y especializadas como “Flora y Fauna”. Otro productor que se pudo encontrar es Agroindustrial del Perú, cuyo producto tiene una presentación y calidad percibida más baja. Venden su producto en cajas de 12 botellas de 375 mL.

Cabe resaltar que ni en la página de estas empresas ni en las etiquetas de los productos de la competencia, se vio referencia alguna a la proveniencia de la materia prima. Además, no existe actividad en redes sociales que promueva el consumo del producto. Esto valida la propuesta de valor del vinagre propuesto en el presente trabajo.

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

Como se vio en la sección anterior, existe poca oferta de vinagres alternativos dentro del Perú, lo cual es bastante beneficioso para la idea de proyecto propuesta. Buscando en las diferentes fuentes disponibles, no se encontró información sobre el mercado del vinagre específicamente. Sin embargo, en Euromonitor, fuente de reconocimiento mundial en temas análisis de mercados, existen reportes e información estadística del mercado de Salsas, Aliños y Condimentos, que serán tomados de referencia en el presente trabajo. En esta línea, se asumirá que la participación de las empresas en el mercado de Salsas, Aliños y Condimentos es equivalente a aquella en el mercado de vinagre.

A continuación, se detalla el despliegue de dichas empresas con sus porcentajes de participación en la **Tabla 2.10**. (página siguiente)

Tabla 2.10.*Participación de mercado de empresas competidoras*

Empresa	Participación de Mercado
Alicorp S.A.A.	33,80%
Ajinomoto del Perú S.A.	14,3%
Nestlé Perú S.A.	6,4%
Manufactura de Alimentos S.A.	5,2%
Productos Pit S.C.R.L.	3,1%
Unilever Andina Perú S.A:	3,1%
Kikko S.A.	2,4%
Sucar SCR LTDA	2,2%
P y M Exportaciones S.A.	1,3%
Import & Export Tay SA	1,1%
Otros	26,4%

Nota. Adaptado de Euromonitor (2020)

Como se puede apreciar, las dos empresas más grandes se llevan la mitad del mercado, por lo que no sería realista compararse con ellas. Por otro lado, existe una distribución bastante amplia en los competidores pequeños. Una gran cantidad de empresas tienen menos del 1% de participación. Por ello, tendría más sentido tomar como referencia este nivel de participación. Sin embargo, se tomará un intermedio de **5%**, considerando que el universo del mercado exclusivamente de vinagre es más pequeño que el de salsas y condimentos en general, y que por ello la empresa podría tener mayor posibilidad de captar un poco más de participación de mercado. Esta decisión está sustentada también por varios otros trabajos de investigación que toman este nivel de participación, como Forno y Valdivia (2019), y otros que se aproximan como Alvarez y Linares (2017), y Sacri y Becerra (2018)

2.5.3. Competidores potenciales

Una empresa grande dedicada al consumo masivo, como Alicorp, difícilmente se arriesgaría por empezar a comercializar un producto de tan baja demanda en el país. Por otro lado, cualquier pequeño productor que tenga cierto conocimiento del Camu Camu podría incursionar en el mercado limeño con vinagre. Como se ha visto, las barreras de entrada son bajas. Las empresas con mayor probabilidad de convertirse en competidores

serían los productores de vino o bebida alcohólica de Camu Camu, que son varias empresas pequeñas, muchas veces informales, y cuyo mercado mayormente se encuentra en la selva del país.

2.6. Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

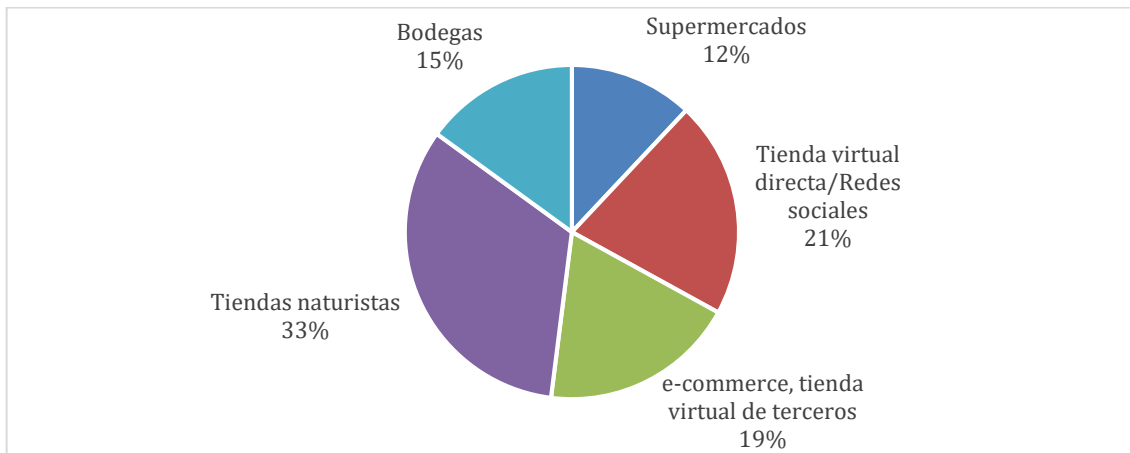
La determinación para los precios de comercialización de vinagre tendrá su inicio en la determinación del costo unitario por botella de producto terminado listo para vender. Una vez hallada dicha cifra se le aumentará un margen de ganancia que cumpla las expectativas de precio del mercado y produzca una rentabilidad atractiva. Este precio final será con el cual la empresa venda directamente a los consumidores mediante los pedidos al Instagram y Whatsapp. Las entregas serán llevadas a cabo con servicios de terceros con furgoneta y motorizados a través de aplicativos.

Otro análisis de precio será para aquel que se ofrezca en la plataforma de comercio electrónico (marketplace), ya que aquí la empresa comercializadora se lleva un porcentaje de comisión. Por el lado de la distribución, esta empresa es quien recoge el producto de nuestra planta y la lleva al consumidor. Este costo de distribución está ya incluido en la comisión.

Finalmente, para el canal de venta por tiendas naturistas especializadas, el precio tomará en consideración la comisión que dichas tiendas exijan. Se utilizará un proveedor logístico local para transportar el producto hacia las diferentes tiendas. A medida que la empresa vaya creciendo y la marca posicionándose, se evaluarán canales de distribución más complejos y agresivos para atender a una mayor demanda consolidada.

Figura 2.3.

Análisis de distribución



Como se puede apreciar, según la encuesta la mayor cantidad del mercado objetivo preferiría que el producto se venda en tiendas naturistas y canales virtuales. A pesar de que los canales de supermercados y tradicional (bodegas) son apreciables, la experiencia observada en otras marcas que emergen como pequeños emprendimientos de jóvenes y que son dirigidas al público moderno y saludable de los NSE AB, evidencia que la mejor práctica es comenzar con la venta directa aprovechando las redes sociales y evitar los problemas logísticos y de condiciones comerciales ligados a esos canales. Adicionalmente, se buscará entrar a las tiendas naturistas ya que sí es común encontrar marcas pequeñas exitosas en estos lugares.

Si bien el público puede comentar en las encuestas que le gustaría encontrar el producto en supermercados y bodegas, ya que sería práctico comprarlo junto a las demás compras del hogar, el nicho de mercado al cual el producto se dirige se caracteriza por la atención especial y la búsqueda activa de alternativas saludables en sus compras de alimentos. Es por ello que este tipo de personas suelen investigar y tener proveedores directos y tiendas especializadas preferidas para hacer sus compras. Por ello, se considera que el no estar presentes masivamente a través de supermercados y bodegas no afectará significativamente las ventas que se proyectan obtener.

Por lo tanto, considerando solamente los tres canales escogidos, se asumirá que el porcentaje de participación de ventas en los canales será proporcional a sus resultados en la **Figura 2.3**. De esta forma, se presenta la participación de cada canal escogido y las condiciones comerciales aproximadas que exigirían para el producto.

Tabla 2.11.*Participación final y condiciones de los canales de venta*

Canal de venta	Participación	Condición comercial
Venta directa / Redes sociales	28,77%	Costo de distribución asumida por cliente
Marketplace virtual	26,03%	Comisión de 14% sobre costo ofrecido al Marketplace ^a
Tienda naturista	45,21%	Comisión de 20% sobre el costo ofrecido a la tienda.

^aSegún consultado a ejecutivo comercial de Lumingo para productos alimenticios.

2.6.2. Publicidad y promoción

La publicidad se impulsará mediante las redes sociales, es decir, anuncios publicitarios en Facebook e Instagram. Se participará eventualmente en algunos pequeños eventos y activaciones en lugares estratégicos como ferias distritales y ferias de comida saludable. Al ser este último un medio de venta ocasional, no se considera a este canal en el Go-to-market del producto. Sin embargo, sí existirá un canal de venta directa al consumidor final a través de e-deliveries y un delivery propio. Habrá un presupuesto anual designado a estos esfuerzos (Dominguez, 2018).

2.6.3. Análisis de precios

Según lo indicado en la encuesta por el público objetivo, la mayor cantidad de encuestados (75%) se concentra en los menores precios disponibles (S/.10 - S/.15), seguido con una brecha de 25 puntos porcentuales de diferencia por la segunda opción menos costosa (S/.15 - S/.25) y finalmente la opción de mayor valor ni siquiera es escogida por el público con 0% de los entrevistados dispuestos a pagar entre S/.25 y S/.35 por una botella de vinagre de camu camu.

Se analizarán los precios por tres frentes. El primer dato es el precio esperado por el público, de lo cual se tiene una muestra gracias a las encuestas realizadas. Como se puede observar en la **Figura 2.4.** (página siguiente), el precio preferido está en el rango de S/.10 – S/.15, y solo un poco menos de un cuarto de los encuestados estaría cómodo con un precio en el rango de S/.15 – S/.25.

El segundo frente es el de los precios de la oferta o la competencia. Siguiendo las tendencias de los consumidores modernos y saludables, se buscaron vinagres de

camu camu en tiendas virtuales, catálogos de tiendas naturistas y cuentas de Instagram. Básicamente se encontró solamente dos productores y los precios se exponen en la **Tabla 2.12.**

Figura 2.4.

Análisis de precio esperado por la demanda

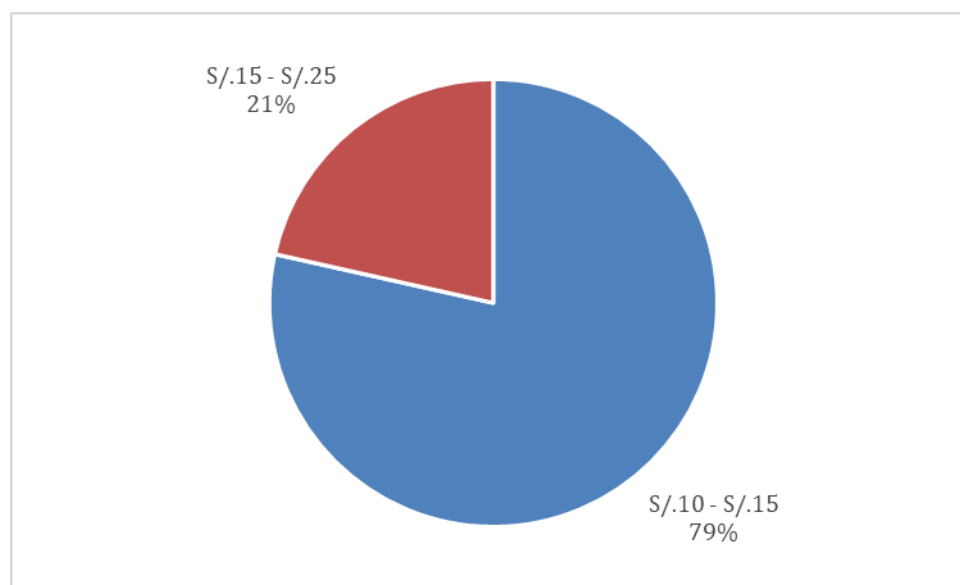


Tabla 2.12.

Precios de otros vinagres de camu camu

Marca y Presentación	Canal de venta	Precio (S/.)	Precio por lt (S/. / lt)
Healthy Me 375 mL botella de vidrio verde tipo bordelesa con tapa tipo corcho.	Virtual – GooPrices, Healthy Me y Linio. Presencial – Flora y Fauna	13,50 + 7,50 envío	36 56 con envío
Healthy Me 300 mL botella vidrio blanco tapa ancha tipo rosca	Virtual – Mazinka y Super Sano Perú	12,50 + 6 envío	42 62 con envío
Agroindustrial del Perú S.A 12 botellas de plástico de 500 mL con tapa simple tipo rosca y dosificador.	Virtual - OLX	100	16

Nota. Adaptado de Gooprices (2020), SuperSanoPerú (2020), Healthyme (2020), Mazinka (2020), Linio (2020)

Además, se presentan algunos precios de vinagres tradicionales en la **Tabla 2.13.** (página siguiente)

Tabla 2.13.*Precios de otros vinagres tradicionales*

Marca y Presentación	Canal de venta	Precio (S/.)	Precio por mL (S/. / mL)
Florida vinagre blanco 1 lt botella plástico tapa tipo rosca y dosificador interno.	Bodegas y supermercados	4,50	4,50
Alpesa vinagre blanco 1 lt botella plástica transparente con tapa tipo chupón	Supermercado y bodegas	4,50	4,50
Luren presentación 500mL botella plástica con tapa tipo chupón	Supermercado y bodegas	2,60	5,20
Compass: presentación 500mL botella plástica con tapa tipo chupón.	Supermercado y bodegas	2,30	4,60

Nota. Información recopilada de visita a supermercado Wong. Adaptado de FreshMart (2020),

Se puede apreciar la gran diferencia de precios entre el vinagre de Camu Camu y los vinagres tradicionales. Cabe resaltar que no se buscará llegar a competir en precios con estos vinagres, sino que el producto se posicionará como un vinagre funcional, saludable y de mayor calidad. El perfil de la persona que comprará el producto no lo escogerá por ser menos costoso que el vinagre blanco o tinto, sino porque está convencido de los beneficios adicionales de consumir el vinagre de camu camu. Por ello, se buscará competir en precios exclusivamente con los otros vinagres de camu camu. Respecto a la evolución de los precios históricos, no se encuentra información disponible en el país para ningún tipo de vinagre.

Por último, el tercer frente será el costo unitario del producto. Como se verá más adelante en la **Sección 7.3.2.**, el costo de producción unitario tendrá un valor de 5,83 S./ botella en el primer año hasta 5,38 S./botella en el quinto año. Además, con el Estado de Resultados en la **Tabla 7.30.** y el flujo financiero de la **Tabla 7.33.**, se utilizó la herramienta Buscar Objetivo de Microsoft Excel para hallar un precio con el cual se logra VAN financiero en los 5 años del proyecto de S/.0, con lo que se halló un valor (sin IGV) mínimo “de equilibrio” de S/.15,2734 (o S/. 18,02 con IGV). Como se puede apreciar, la demanda exige un precio menor al mínimo para que el proyecto sea rentable.

A manera de resumen, se presentan los criterios y condiciones a cumplir, acompañados de un orden de importancia bajo el cual se determinará finalmente el precio.

Tabla 2.14.

Criterios para determinación del precio

Orden de importancia	Criterio	Condición sin IGV	Condición con IGV
1	Expectativa de la demanda	Entre S/. 8,47 y S/. 12,7118	Entre S/.10 y S/.15
2	Precio VAN fin = 0	Mayor a S/. 15,2734	Mayor a S/.18,02
3	Costo de producción unitario	Mayor a S/. 5,83	Mayor a S/. 6,88
4	Precios de la competencia	Cercano a S/. 11.44	Cercano a S/. 13,50

2.6.3.1. Estrategia de precio

La estrategia que se empleará para el presente producto, debido a sus características y beneficios superiores a un vinagre normal y debido al mercado al cual se dirige, será de Enfoque y Diferenciación. Con esto, se sigue la teoría de estrategias genéricas de Porter que explica que esta consiste en ofrecer productos distintos para ciertos segmentos de mercado que estén dispuestos a pagar un precio especial por ellos (Szanto, 2017).

La elección de esta estrategia puede sustentarse de varias formas. En primer lugar, frente a los vinagres tradicionales, los costos y precios que se manejan para el caso del camu camu son tres veces más altos, y por ello no sería factible tratar de competir con ellos con precios más bajos. En segundo lugar, frente a la competencia directa identificada, el precio no podrá ser mucho menor a los costos que esta empresa maneja, ya que al ser un producto percibido como funcional, saludable, de calidad y hasta cierto punto exclusivo; podría afectar negativamente al “prestigio” de la marca que se busca construir. Por ello, se buscará un precio muy cercano al de la competencia “Healthy Me”, para que el cliente pueda percibir mayor calidad o características diferenciadas al mismo precio aproximadamente.

Adicionalmente, considerando que se contarán con tres canales de venta con tres costos y comisiones asociadas diferentes, se tendrán que variar ligeramente los precios para alcanzar los niveles de margen deseados en cada canal.

Considerando los criterios definidos en la **Tabla 2.14.**, y la estrategia seleccionada, los precios serán los mostrados en la **Tabla 2.15.** Para fines del presente trabajo se optará por igualar el precio al consumidor:

Tabla 2.15.

Resumen de precios por canal de venta

Canal	Valor al canal (sin IGV) (S/.)	Precio al canal (con IGV) (S/.)	Valor al consumidor (sin IGV) (S/.)	Precio al consumidor (con IGV) (S/.)
Venta Directa Virtual	12,7119	15,00	12,7119	15,00
Lumingo Market Place	11,1508	13,16	12,7119	15,00
Tienda Naturista Flora y Fauna	10,5933	12,50	12,7119	15,00

Nota. Se consideran las condiciones de la **Tabla 2.11.**

Como se vio en la **Tabla 2.14.**, el máximo precio que el mercado está dispuesto a pagar es S/. 15,00. Este monto es inferior a la limitante por el lado del VAN financiero positivo. Por lo tanto, **se puede esperar que el proyecto no sea rentable.**

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Los principales factores para determinar las posibles alternativas de localización son la cercanía al mercado objetivo (Lima) y la disponibilidad de materia prima de camu camu. Se investigó sobre los departamentos donde proviene el mayor volumen de cosecha de camu camu y estos son Loreto y Ucayali. (PromPeru, s.f.) Conseguir la materia prima en esos departamentos será más rápido y menos costoso ya que la logística será menor al encontrarse mucho más cercanos al recurso. Por ello los departamentos que formarán parte del análisis serán: Loreto, Ucayali, y Lima.

Loreto: Loreto es un departamento ubicado en la zona nororiental del Perú. Limita por el norte con Ecuador y Colombia, por el este con Brasil, por el sur con Ucayali y por el oeste con el Amazonas y San Martín. Cubierto por bosque tropical y atravesado por grandes ríos como el Amazonas, Marañón, Nanay, entre otros. Loreto es el departamento más grande del Perú con una superficie de 368 852 km². Su capital es Iquitos que tiene una altitud máxima de 220 m.s.n.m. Cuenta con una población de 891 732 personas y una diversidad de microclimas en su territorio.

Figura 3.1

Ubicación geográfica de Loreto



Nota. De Google (2018)

Ucayali: la ubicación de Ucayali permite que el 79% de su territorio pertenezca a la selva baja del Perú, esto conlleva a que este departamento cuente con un alto potencial hídrico. Siendo Ucayali la segunda región más grande del Perú con unos 102 199 km² de superficie, no solo cuenta con selva baja sino también con pisos naturales, ceja de selva y selva alta.

Existe una gran hidro-vía que conecta Loreto con Pucallpa y recorre todo el departamento. Múltiples rutas con terreno afirmado y una gran vía terrestre asfaltada desde Pucallpa, recorre Ucayali y lo une con Pasco y Huánuco. En cuanto a su población, este departamento cuenta con aproximada de 432 159 habitantes en todo su territorio.

Figura 3.2

Ubicación geográfica de Ucayali



Nota. De Google (2018)

Lima: El departamento de Lima se encuentra situado en el centro litoral del país. Asimismo, es el más pequeño de los tres, con 34 802 km² de superficie territorial y 2 672 km² para Lima Metropolitana. (INEI, 2013) La población es de 11 181 700 a nivel departamental (CPI, 2017) y 9 752 000 habitantes en Lima Metropolitana (INEI, 2017). Cuenta con una diversidad geográfica compuesta por desiertos, valles, playas, lomas y montañas. En su ciudad se encuentra el centro político del país, y este, es caracterizado por sus costumbres modernas y ambiente turgurizado (alta densidad poblacional). Además de ello, sus principales comercios son los textiles y gastronómicos. En cuanto al clima, es particularmente templado con carencia de precipitaciones y alta humedad,

la temperatura va desde los 14 grados en el invierno, hasta los 29 grados en el verano (En Perú).

Figura 3.3.

Ubicación geográfica de Lima



Nota. De Google (2018)

3.2. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para la ubicación de la planta de producción de vinagre de camu camu se tomarán en cuenta los siguientes factores. Se tomará las capitales de los departamentos evaluados como referencia en algunos casos.

- Disponibilidad de vías de transporte:

Las carreteras, acceso a puertos y aeropuertos resulta clave para el eficiente transporte de los insumos y los productos. Se considerarán las opciones de medios de transporte y la calidad de las mismas, tanto internamente, como dirigidos hacia Lima Metropolitana. En el caso de Loreto, se cuenta con el terminal portuario de Iquitos (uno de los más importantes del Perú). A través este medio fluvial se transportan todo tipo de mercancías a ciudades conectadas por el río Amazonas y Ucayali. Para transportar mercancías al resto del país, se puede utilizar la vía aérea a un costo relativamente elevado, o transportarlo vía fluvial hasta otra ciudad como Pucallpa (Ucayali) y luego vía terrestre, hasta la ciudad de Lima, por ejemplo, mediante la carretera Federico Basadre, que se conecta a la carretera central. Pucallpa, además, cuenta con un importante puerto fluvial. Ambas ciudades acopian camu camu a través de sus ríos, siendo los actores principales del proceso las empresas

exportadoras y procesadoras en la zona. Lima es la capital del país y concentra a la mayor población (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2017). Por último, Lima cuenta con la infraestructura vial más desarrollada del país por ser la capital del Perú, y la ciudad más grande. Cuenta con la panamericana de norte a sur y la carretera central, como también otras carreteras y avenidas importantes que interconectan a todos los distritos y afueras.

- Cercanía al Mercado:

La cercanía al mercado es un factor relevante a la hora de encontrar la localización óptima para la planta. Según esta se puede llegar a abaratar costos en distribución y transporte de la planta al mercado. Se ha considerado también las rutas mencionadas en el factor anterior.

Tabla 3.1.

Distancia hasta Lima Metropolitana

Ciudad	Distancia a Lima
Iquitos	990 km por río + 782 km
Pucallpa	782 km
Lima	0 km

Nota. Adaptado de Google (2021); Viajes-lima, (2017)

- Cercanía a la Materia Prima:

Este proyecto es dependiente de la oferta de camu-camu y encontrar un lugar más cercano a la materia prima significa menores costos logísticos y menor costo de adquirirlo ya que, como se verá más adelante, los precios de compra son más bajos si el fruto o pulpa es adquirida más cerca al inicio de la cadena de suministro del camu camu. Por tal motivo, se han ubicado los principales lugares de proveniencia del fruto.

- Rodales naturales: La especie arbustiva de camu-camu en su forma silvestre, está ubicada principalmente en el departamento de Loreto, desde Requena al sur, hasta la frontera colombiana del río Putumayo al norte. Hay aproximadamente 1345 ha de rodales naturales en esta área de Loreto. (Abanto et al. 2018) Estos rodales se caracterizan por una alta densidad (10 000 plantas por ha) y un promedio de rendimiento

potencial de 2,5 a 5 TM de fruto fresco por ha (Ihuaraqui, 2018). Sin embargo, estas áreas están ubicadas lejos de los centros de procesamiento y su acceso está determinado por las condiciones variables de la naturaleza – principalmente los niveles de agua – que descalifican la mayoría de esta oferta potencial como una oferta sostenible (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI], 2000)

- Plantaciones artificiales: Las plantaciones artificiales están ubicadas principalmente en el departamento de Loreto, seguidas por Ucayali. En estas instalaciones, la eficiencia de producción es mucho mayor. En Lima no existe ningún tipo de producción de camu-camu.

A continuación, se presenta la última información disponible respecto a las cantidades de camu-camu disponibles.

Tabla 3.2.

Superficie con rodales naturales y plantaciones de camu-camu

Departamento	Áreas Rodales al 2017 (Ha)	Áreas Plantaciones al 2017 (Ha)	Producción anual equivalente aproximada (TN)
Loreto	1 345	5 894	8 982
Ucayali	-	1 316	1 633
Total Amazonía Peruana	1 345	7 210	10 615

Nota. Adaptado de Abanto et al. (2018)

Por ende, considerando la información disponible, Loreto es el lugar preferido, seguido de Ucayali y finalmente Lima.

- Disponibilidad de Mano de Obra:

Otro factor en el análisis de macro localización será la disponibilidad de mano de obra para el proceso de producción, debido a que se trata de procesos bastante sencillos y que no requieren de grandes capacidades técnicas. Potencialmente cualquier persona en edad de trabajar puede calificar luego de una corta capacitación. Es por ello que se tomará el indicador de la PEA por departamento como reflejo de la magnitud de oferta de mano de obra que existe en cada uno de ellos. Se utilizará su valor en cantidad absoluta al último año disponible en el INEI (2018).

De la **Tabla 3.3.** (página siguiente) se observa que, en valor absoluto, Lima supera por varios millones a los demás departamentos, lo que lo posiciona en el primer lugar. En segundo lugar, se encuentra Loreto y en tercer lugar con casi la mitad del anterior, Ucayali.

Tabla 3.3.

Población Económicamente Activa al 2018

Departamento	PEA (miles de personas)
Loreto	527,04
Ucayali	285,70
Lima	5582,82

Nota. Adaptado de INEI (2019)

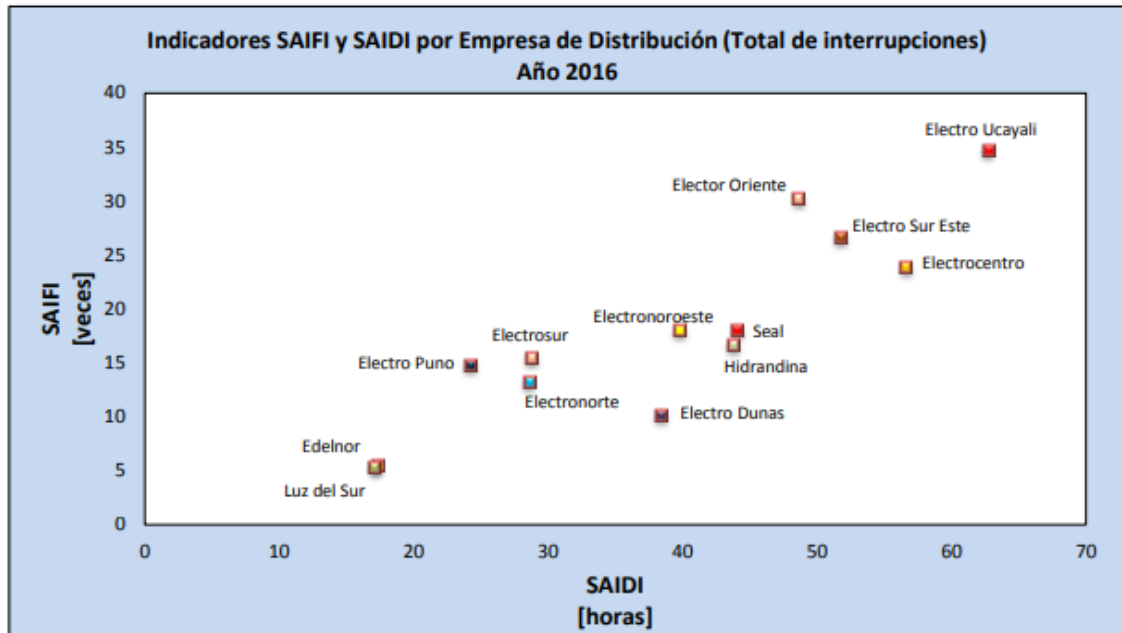
- Tarifa y disponibilidad de energía eléctrica:

Se debe considerar este factor dado el funcionamiento de las máquinas en los procesos productivos y de la planta en general. Para el caso de la disponibilidad se debe considerar que la potencia instalada de generación en un determinado departamento no es necesariamente un reflejo de qué tan disponible es la electricidad en una ciudad dentro de ese departamento. Esto se debe a que las generadoras inyectan energía al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y la electricidad generada fluye libremente en este sistema por todo el país, de tal forma que es irrelevante si la fuente de generación se encuentra a 1km o a 1000 km de una planta si es que esta está conectada al sistema de distribución. Por ello, se considera que un mejor criterio de evaluación de la disponibilidad de electricidad es la calidad del suministro evaluado para la distribuidora en el departamento en cuestión, medido a través de los indicadores SAIFI (Frecuencia Media de Interrupción por usuario) y SAIDI (Tiempo Total Promedio de Interrupción por usuario). (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas [OSINERGMIN], 2017) En la **Figura 3.4** se pueden apreciar la magnitud de los indicadores para todas las distribuidoras de electricidad en el Perú. Para Lima, estas son

Luz del Sur y Enel; para Loreto es Electro Oriente; y para Ucayali es Electro Ucayali.

Figura 3.4

Indicadores SAIFI y SAIDI por Empresa de Distribución

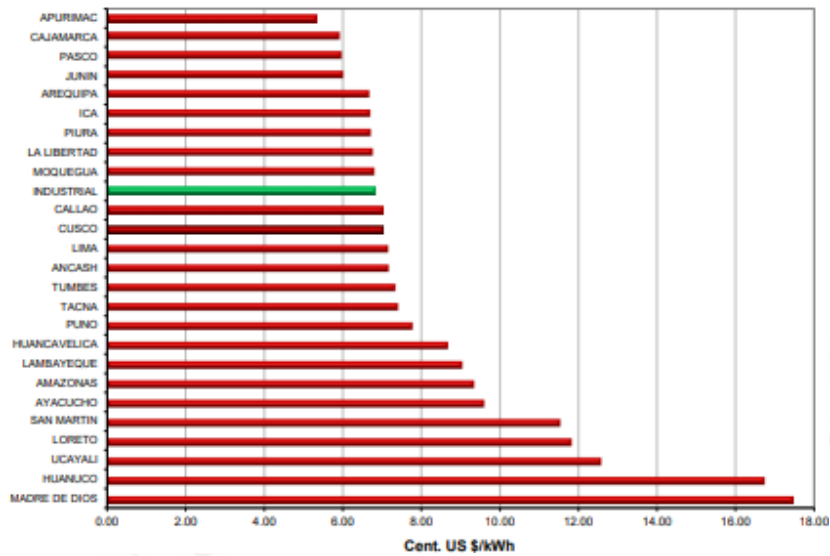


Nota. De OSINERGMIN (2017)

De este gráfico se puede ver claramente que Lima sería el lugar más favorable, seguido de Loreto y finalmente Ucayali. Otro aspecto es el costo medio de la energía en el departamento, que se aprecia en el siguiente gráfico con información al 2018:

Figura 3.5

Costo medio de electricidad para sector industrial



Nota. De Ministerio de Energía y Minas (2019)

De igual forma, en este último gráfico se refuerza el orden de preferencia: Lima, Loreto y por último Ucayali. Considerando ambos puntos, Lima se encontraría en muy buena posición, seguido de Loreto y finalmente Ucayali.

- **Abastecimiento y tarifa de agua:**

El agua y su calidad es otro factor a considerar por su utilización tanto en el proceso productivo, como en los servicios generales de la planta como limpieza y servicios higiénicos. Para ello se tomó los datos de miles de metros cúbicos de agua potable producida por Empresa Prestadora de Servicio (EPS) del departamento; y el % de cobertura de servicio en el departamento, con referencia a la población. La información más reciente corresponde al 2018.

Tabla 3.4

Producción de agua potable por departamento

Departamento	EPS	Producción Agua Potable (miles m3 en 2018)	Cobertura (%)
Loreto	SEDALORETO S.A.	34 508	94
Ucayali	EMAPACOP S.A.	17 489	47
Lima	SEDAPAL S.A.	729 326	93

Nota. De INEI (2019)

De esta información es posible posicionar a Lima en el lugar preferido, seguido de Loreto y finalmente Ucayali. Además, se debe considerar las tarifas de cada EPS para el sector industrial para comparar los costos asociados al consumo de agua. El costo del servicio de agua potable se divide en costo de Agua potable y costo de alcantarillado, ambos en Nuevos Soles por metro cúbico.

Tabla 3.5.

Tarifa por consumo de agua potable

Departamento	EPS	Costo Agua Potable (S/. / m3)	Costo Alcantarillado (S/. / m3)	Total (S/. / m3)
Loreto	SEDALORETO S.A.	2,745	0,824	3,569
Ucayali	EMAPACOP S.A.	4,269	2,152	6,421
Lima	SEDAPAL S.A.	6.02	2,865	8,885

Nota. Adaptado de SEDAPAL(2021), SEDA Loreto (2018), EMAPACOPSA (2019)

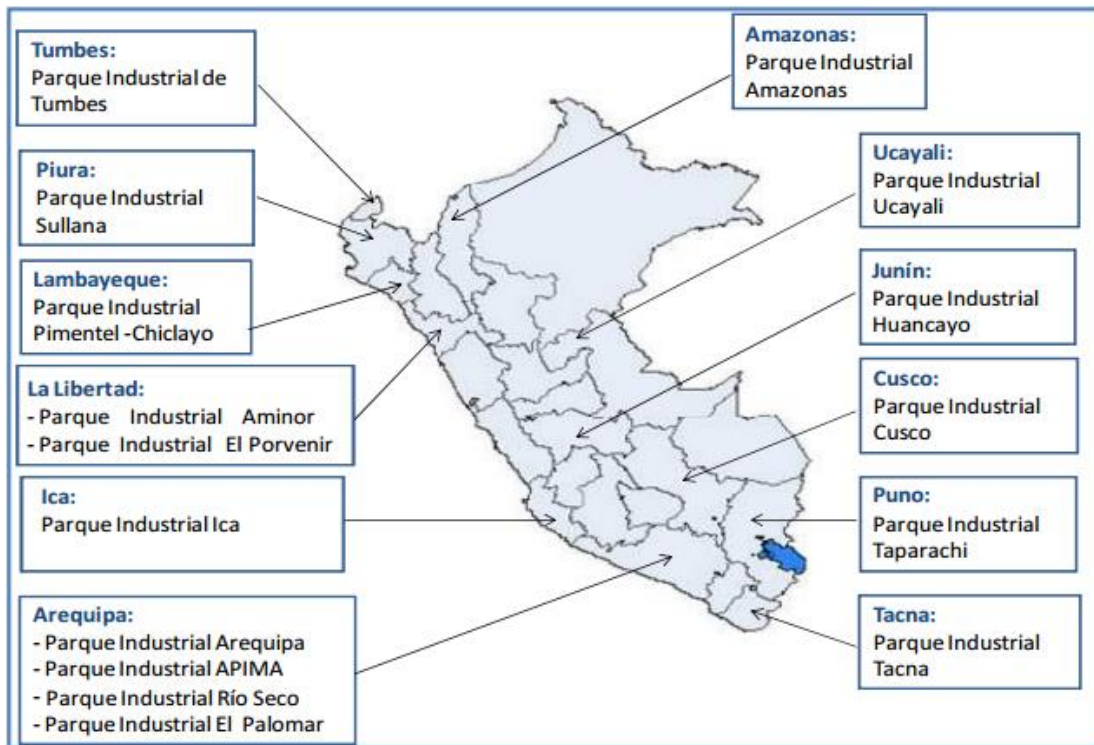
Considerando los datos presentados, Loreto sería la opción más económica, seguida de Ucayali y finalmente Lima. Siguiendo el orden de preferencia en ambos aspectos, se determina que el departamento de Loreto ocupa el primer lugar, seguido de Lima y finalmente Ucayali.

- Disponibilidad de zonas Industriales:

Otro factor importante a considerar para el análisis es la disponibilidad de terrenos industriales, ya que se debe determinar aquellos departamentos con mayor cantidad de parques y zonas industriales, pues son los que cuentan con una infraestructura más adecuada para la instalación de una planta. A continuación, se presenta un mapa con el resumen de dichas zonas a nivel nacional. Considerar que, para el caso de Lima, se presenta un mapa y una lista independiente dada la alta concentración de este tipo de áreas.

Figura 3.6

Mapa de parques industriales en el Perú



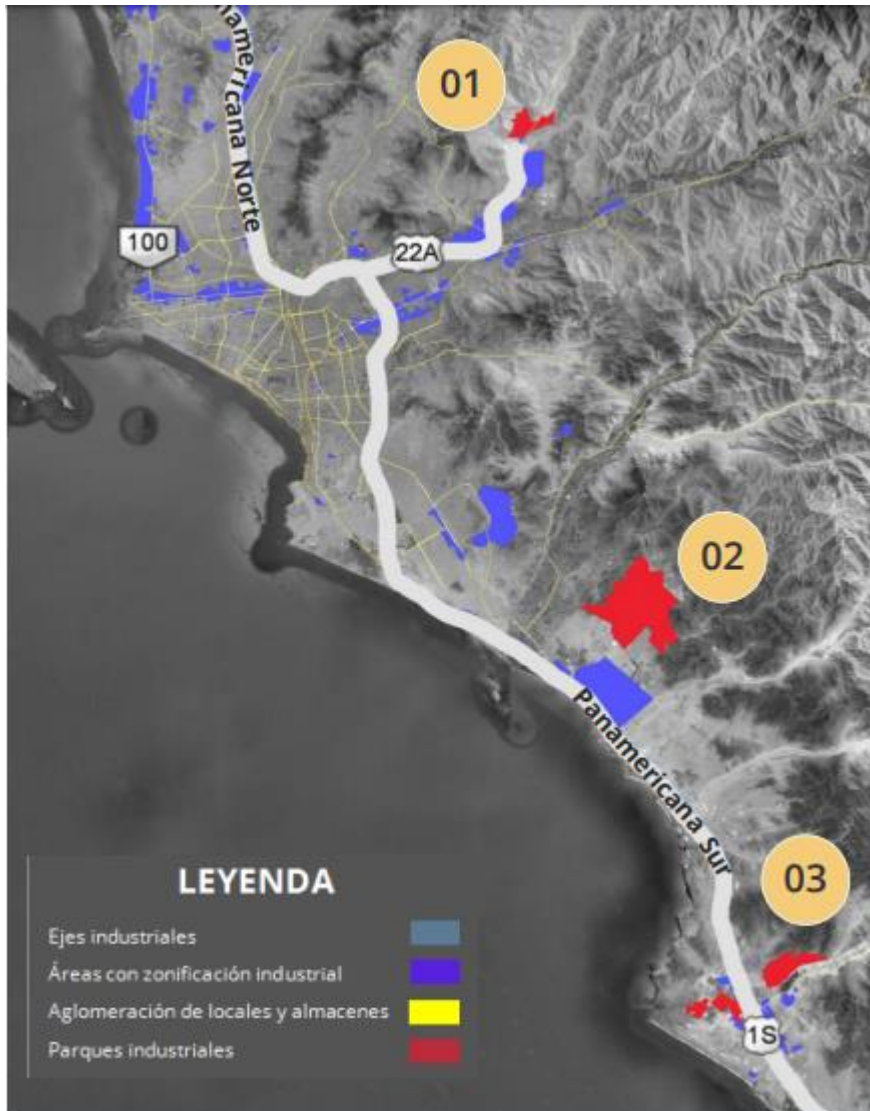
Nota. De Ministerio de la Producción (2009)

De este mapa se puede concluir que, con la información más reciente disponible (2009), Ucayali tendría la tendencia a tener mayor cantidad de parques industriales que Loreto.

Para el caso de Lima, la información disponible es mucho mayor, debido también a que la mayor parte de la actividad comercial e industrial se desarrolla en la capital. Se presenta en la **Figura 3.7** un mapa que identifica las zonas y parques industriales. La Zona 01 indica Huachipa, la Zona 02 indica Lurín y la Zona 03 indica Chilca.

Figura 3.7

Zonas industriales en Lima



Nota De Binswanger Perú (2016)

En la **Figura 3.8** y **Figura 3.9** (página siguiente) se aprecia otro detalle de los parques industriales al 2008.

Figura 3.8

Mapa de parques industriales en Lima

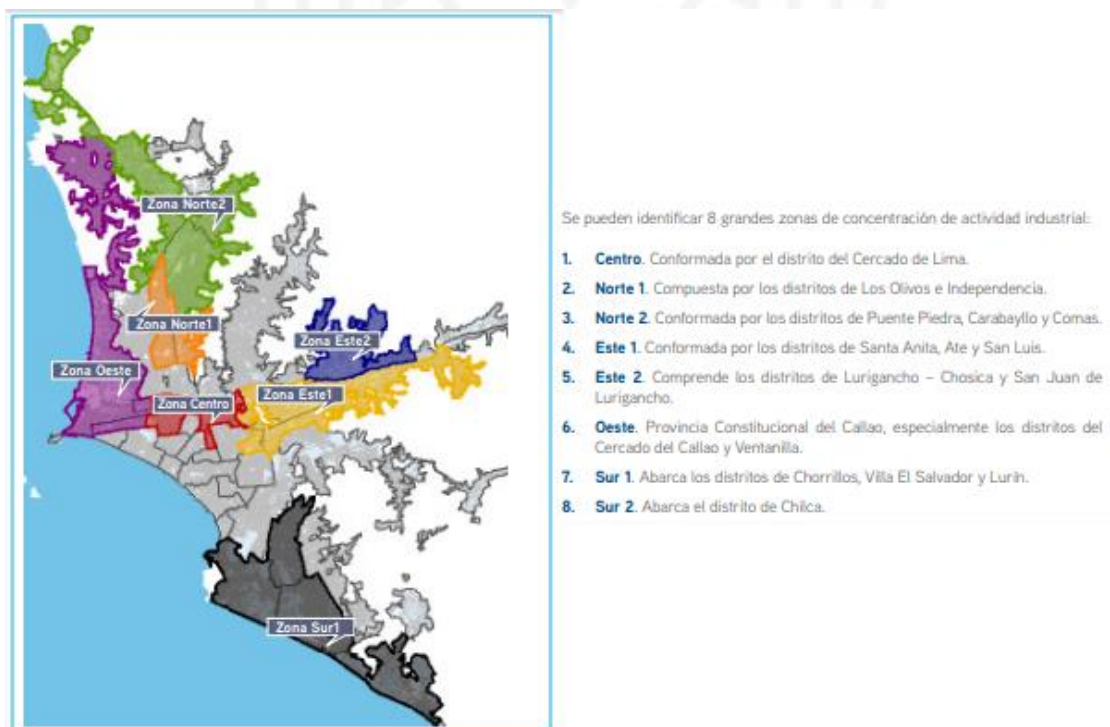


Nota. De Estévez, C. (2008)

Finalmente, en la **Figura 3.9.** se aprecian las zonas industriales que identifica Colliers (2018).

Figura 3.9

Zonas Industriales según Colliers



Nota. De Colliers (2018)

En resumen, se determina que en primer lugar se tiene a Lima, seguido de Ucayali y por último Loreto.

- **Clima:**

Es un factor a tomar en cuenta, debido a que se requieren condiciones específicas climatológicas para la mejor preservación de la materia prima y del producto final embotellado. Si bien estas condiciones pueden y deben ser controladas mediante métodos avanzados como sistemas de refrigeración y almacenamiento, el clima puede ayudar en cuanto a la eficiencia y el mejor uso de energía que se utiliza para lograr ciertas condiciones dentro del proceso. Las condiciones óptimas del camu camu son: entre 23°C y 25°C y una humedad relativa de 80% (Congreso de la República, 1999)

Se presentan dichos parámetros por departamentos en la **Tabla 3.6.** (página siguiente)

Tabla 3.6.

Comparación de parámetros de temperatura y humedad

Ciudad	Rango de temperaturas (°C)	Máxima distancia de límites de rangos (°C)	% Coincidencia con rango óptimo (%)	Promedio HR (%)
Loreto	22-32	7	20,00	90
Ucayali	21-32	7	18,18	88
Lima	15-27	8	16,67	87

Nota. Adaptado de INEI (2019), WeatherSpark (2020)

Los tres departamentos están muy cercanos en la evaluación, y el porcentaje de coincidencia favorable se compensa con la HR desfavorable y viceversa. Por ende, tomando en cuenta las temperaturas que más se alejan de los valores del rango de temperaturas ideal, se concluye que Loreto y Ucayali se posicionan como igual de favorables, y Lima como la más desfavorable.

3.3. Determinación del modelo de evaluación a emplear

El modelo de evaluación que se emplea es el de ranking de factores, cuyo método es detallado por Ayala, P. (2018).

Según el método, se comienza por identificar los factores relevantes a considerar y su orden de importancia. En la **Tabla 3.7.** se presentan los factores junto a una letra que los representará en las siguientes tablas, por un tema de orden y espacio.

Tabla 3.7.

Asignación de letras a los factores

Factor	Letra
Disponibilidad de vías de transporte	A
Cercanía al Mercado	B
Cercanía a la Materia Prima	C
Disponibilidad de mano de obra	D
Tarifa y disponibilidad de energía eléctrica	E
Abastecimiento y tarifa de agua	F
Disponibilidad de zonas Industriales	G
Clima	H

Se procede a elaborar una tabla de enfrentamiento, en la que se cruzan todos los factores entre sí y se asigna un 1 si el factor de la fila es más o igual de importante que el factor de la columna, o un cero si es menos importante. Notar que, en el caso que dos factores tengan igual importancia, se encontrará un 1 en las dos celdas en las que los factores se cruzan. Luego de completar el enfrentamiento, se suman los valores por filas y se halla un valor ponderado dividiendo la suma de la fila entre el total de todas las filas. De esta forma, el ponderado indica el peso relativo de cada factor y se puede asignar así un orden de importancia. A continuación, se presenta la **Tabla 3.8.** (página siguiente), que define el orden de los factores de Macro localización, según el criterio de los investigadores.

Tabla 3.8.*Tabla de enfrentamiento de Macro localización*

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	Total	Ponderación
A	0	0	0	1	1	1	0	1	4	0,1290
B	1	0	1	1	1	1	1	1	7	0,2258
C	1	0	0	1	1	1	1	1	6	0,1935
D	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,0323
E	0	0	0	1	0	1	0	1	3	0,0968
F	0	0	0	1	1	0	1	1	4	0,1290
G	1	0	0	1	1	1	0	1	5	0,1613
H	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,0323
Total									31	1,0000

3.4. Evaluación y selección de localización

3.4.1. Evaluación y selección de la macro localización

Respecto a la macro localización, se realiza la calificación de los factores en cada departamento dándole un puntaje de 0, 1 o 2 según el criterio de malo, intermedio, y bueno, respectivamente. Este sistema de puntaje fue arbitrariamente escogido por los investigadores. El sustento de cada decisión se encuentra dentro de la explicación de cada factor en la **Sección 3.2**. Los resultados se presentan en la **Tabla 3.9.** (página siguiente)

Tabla 3.9.*Ranking de factores de la macro localización*

Factor	Ponderación	Loreto		Ucayali		Lima	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
A	0,1290	0	0,00	1	0,13	2	0,26
B	0,2258	0	0,00	1	0,23	2	0,45
C	0,1935	2	0,39	1	0,19	0	0,00
D	0,0323	1	0,03	0	0,00	2	0,06
E	0,0968	1	0,10	0	0,00	2	0,19
F	0,1290	2	0,26	0	0,00	1	0,13
G	0,1613	0	0,00	1	0,16	2	0,32
H	0,0323	2	0,06	2	0,06	1	0,03
			0,84			0,77	1,45

Se multiplica el puntaje que se otorgó a cada departamento en su respectivo factor, por la ponderación del factor; y se suma estos valores dando el puntaje total de cada departamento. Como se puede apreciar, la opción preferida en macro localización es **Lima**.

3.4.2. Evaluación y selección de la micro localización

Posterior a la macro localización, en la cual se obtuvo como resultado Lima, se debe proceder a la micro localización, para ello se realiza el análisis a nivel de distrito. Las opciones escogidas son Ate-Vitarte, Lurín y Puente Piedra, por ser conocidos distritos industriales y para considerar opciones variadas del norte, centro y sur de la ciudad. Para los investigadores del presente trabajo, los factores a tomar en cuenta a este nivel, considerando su relevancia y la disponibilidad de información útil, serán los siguientes:

- Costo de alquiler de locales industriales:

Este factor es importante para abaratar costos del proyecto, y específicamente, el de alquiler del local. Se tiene pensado alquilar un local y adaptarlo para la instalación de la planta en vez de construirla desde el terreno, debido a la magnitud relativamente pequeña del proyecto. En cuanto a la disponibilidad de locales, los tres distritos cuentan con zonas industriales grandes y aptos para el proceso. En el caso de Lurín, se está apostando por la

modernización de la zona industrial, dado que en los parques industriales tradicionales (Ate y Puente Piedra), con el pasar del tiempo, se han dejado entrelazar con la infraestructura urbana. Este fenómeno ha creado problemas en cuanto a expansión de locales, tráfico vehicular y problemas de seguridad (Colliers, 2018).

A continuación, se muestra el costo de alquiler promedio de locales industriales por distrito.

Tabla 3.10.

Costo de alquiler

Distrito	Costo de venta (USD/m²)	Costo de renta de local (USD/m²-mes)
Ate-Vitarte	1 157	6,05
Lurín	391	4,26
Puente Piedra	633	3,82

Nota. Adaptado de Colliers (2018), MantyObras (2017)

Se puede apreciar que, desde un punto netamente económico, la opción preferida sería Puente Piedra, seguido de Lurín, y finalmente Ate.

- Seguridad ciudadana:

La seguridad ciudadana es relevante para la integridad y seguridad de las instalaciones y el personal, dado que la capital es especialmente conocida por la alta tasa de criminalidad. Según el ranking de los distritos con mayor cantidad de delitos denunciados en el 2018, según la INEI, se presenta el indicador en la **Tabla 3.1.1.** (página siguiente). Además de delitos contra el patrimonio, se consideran también dentro de este dato los demás tipos de delitos ya que la preocupación es también hacia los colaboradores y otras personas relacionadas a la operación de la planta.

Tabla 3.11.*Denuncias por comisión de delitos Enero-Junio 2020*

Distrito	Delitos Denunciados
Ate	1897
Lurín	377
Puente Piedra	997

Entonces, el lugar preferido será Lurín, seguido de Puente Piedra y finalmente Ate.

- **Infraestructura vial:**

Para este aspecto se evaluará la disponibilidad de grandes avenidas y carreteras y de saberse, el nivel de congestión de las mismas. Esto es relevante por temas de logística y eficiencia operacional. Se tomará de referencia una inspección simple del mapa usando Google Maps y se verá la conexión que se tiene entre el distrito y la Zona 7 definida por APEIM (2017), ya que es la que cuenta con la mayor parte del NSE A y B en la ciudad. Esta zona está conformada por los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. En la aplicación de Google se tomará San Borja como destino por ser aproximadamente el centro de dicha zona.

En cuanto a Puente Piedra, la vía más resaltante es la Panamericana Norte. La congestión en esta vía es una de las más críticas de la capital. Las horas con más tráfico son aquellas entre las 7 y las 10 de la mañana (La República, 2015). La distancia aproximada al mercado objetivo es de 38 km. Por otro lado, Ate-Vitarte cuenta con la autopista Ramiro Prialé que se conecta a la Panamericana Norte (Circunvalación) y la avenida Nicolás Ayllón o Carretera Central, que se conecta a la vía de Evitamiento. En cuanto a la distancia, es de aproximadamente 24 km. Sin embargo, la Carretera Central y la av. Nicolás Ayllón cuentan con tráfico más intenso en horas punta. Finalmente, El distrito de Lurín se conecta con el mercado objetivo mediante la antigua y nueva carretera Panamericana Sur, que cuenta con menos tráfico que la norte, aunque también es considerable. Una de las rutas pasa por las avenidas Lima, Pachacútec y el Sol. La distancia es de 30 km (Google Maps, 2020).

Por ello, se prefiere a Lurín junto con Ate y en una posición desfavorable se encuentra Puente Piedra.

- Disponibilidad real de locales industriales:

Se consideró como un factor aparte la cantidad de locales industriales disponibles para alquiler realmente en cada distrito. Para esto se consultó en las conocidas páginas de inmuebles Urbania.pe y LaEncontre.com y se tomó como dato a evaluar la cantidad de ofertas de alquiler de Locales Industriales que se mostraban por distrito.

Tabla 3.12.

Disponibilidad de locales

Distrito	Urbania.pe (# resultados)	LaEncontre.com resultados)	(#
Ate-Vitarte	121	48	
Puente Piedra	12	9	
Lurín	101	27	

Nota. Adaptado de Urbania.pe (2020); LaEncontre.com (2020)

Como se aprecia en la **Tabla 3.12.**, la preferencia sería primero por Ate, seguido de Lurín y finalmente Puente Piedra.

- Facilidad de trámites en municipalidad:

En este factor se considerará la facilidad, rapidez y transparencia de conseguir los permisos de operación y todos los trámites necesarios para instalar la planta y para continuar sus operaciones en el tiempo. Una aproximación práctica para este aspecto es el Ranking CAD, elaborado por Ciudadanos al Día (2013).

Tabla 3.13.

Ranking CAD por distrito

Distrito	Ranking CAD
Ate-Vitarte	361
Lurín	372
Puente Piedra	380

Nota. Adaptado de CiudadanosAlDía (2013).

La preferencia, entonces, será primero por Puente Piedra, luego Lurín y finalmente Ate.

Nuevamente, por temas de practicidad, se le asigna una letra a cada factor para la tabla de enfrentamiento. La asignación y la tabla de enfrentamiento se presentan en la **Tabla 3.14.** y la **Tabla 3.15.**, respectivamente.

Tabla 3.14.

Asignación de letras a los factores

Factor	Letra
Costo de terrenos industriales	A
Seguridad ciudadana	B
Infraestructura vial	C
Disponibilidad real de locales industriales	D
Facilidad de trámites en municipalidad	E

Se presenta la siguiente tabla para asignar los puntajes de cada distrito.

Tabla 3.15

Ranking de factores de la micro localización

Factor	A	B	C	D	E	Total	Ponderación
A	1	0	0	0	0	1	0,3636
B	0	1	0	0	0	1	0,0909
C	0	0	1	0	0	1	0,2727
D	0	0	0	1	0	1	0,1818
E	0	0	0	0	1	1	0,0909
					Total	11	1,0000

Finalmente, se multiplica el puntaje que se otorgó a cada distrito en su respectivo factor por la ponderación del factor, y se suma estos valores, dando el valor

total del ranking de factores. Dados estos totales, mostrados en la **Tabla 3.16.** se escogería instalar la planta en el distrito de Lurín.

Tabla 3.16.

Tabla de enfrentamiento de la micro localización

Factor	Ponderación	Ate-Vitarte		Puente Piedra		Lurin	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
A	0,3636	0	0	2	0,7272	1	0,3636
B	0,0909	0	0	1	0,0909	2	0,1818
C	0,2727	2	0,5454	1	0,2727	2	0,5454
D	0,1818	2	0,3636	0	0	1	0,1818
E	0,0909	0	0	2	0,1818	1	0,0909
		0,9090		1,2726		1,3635	

CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

La relación tamaño-mercado tiene como objetivo principal definir el tamaño máximo que podrá tomar la planta productora de vinagre de camu camu. Para poder hallar dicho tamaño, previamente se proyecta la demanda para los años del 2022 a 2026, tomando este último año como referencia para el cálculo. La demanda para el año 2026 es de 141 494 botellas de 375 mL o **53 060,25 L/año**. La planta no debería producir más de lo que el mercado le solicita. Por tanto, este valor representa el límite superior de tamaño.

Se puede hallar un valor equivalente de producción máxima por hora de la siguiente forma:

$$8 \frac{\text{Horas}}{\text{Dia}} * 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} * 6 \frac{\text{Dia}}{\text{semana}} = \frac{21,26 \text{ L de PT}}{\text{hora}} = \frac{57 \text{ botellas de } 375\text{mL}}{\text{hora}}$$

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para la relación tamaño-recurso se debe realizar un análisis de las cantidades de cada insumo necesario para la elaboración de un litro de producto terminado, en este caso vinagre de camu camu, para verificar si la disponibilidad de ellos es un factor limitante para la producción al nivel que se espera. Los insumos son los siguientes:

- Pulpa de camu camu
- Agua
- Azúcar
- Levadura
- Ácido Acético
- Botellas de plástico y dosificadores

La disponibilidad de camu camu es lo único que podría limitar la producción del vinagre, ya que, siendo un producto local, no es claro si la producción nacional y las importaciones pueden cubrir un considerable consumo adicional. En el caso de los demás insumos, no es necesario un estudio detallado ya que queda claro que se producen en volúmenes grandes y además podrán ser importados para completar cualquier eventual escasez.

Como se vio en la **Sección 3.2**, según Abanto et al. (2018), la producción estimada en la Amazonía peruana es de 10 615 TN/año. La exportación total, según el reporte por la partida arancelaria en la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria [SUNAT] (2018), es de 319 762,33 kg netos. Las importaciones, en cambio, son inexistentes.

En cuanto a la demanda nacional, esta se concentra mayoritariamente en la zona Selva del país, y según el último estudio realizado, es de aproximadamente 46 Ton/año. Adicionalmente, la demanda extra amazónica de la fruta es de una tonelada al año y la de pulpa es de dos toneladas al año. Existen demandas de otros productos derivados, sin embargo, no existen datos cuantitativos de aquella demanda ni la demanda de la zona amazónica, por lo que no será considerada dentro de la estimación (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, s.f.).

Por lo tanto, se procede a determinar el mercado nacional del cual el proyecto se abastecería, obtenido de la resta de la producción nacional menos la demanda actual y las exportaciones. El valor resultante es de 10 244,24 toneladas de camu camu disponible como oferta en el mercado peruano.

Haciendo las conversiones respectivas para la receta del vinagre (para más detalle referirse a la **Sección 5.2.2.3**), se obtienen los ratios 0,2086 L de pulpa/L de vinagre o 0,2420 kg de pulpa/L de vinagre. Asimismo, según un estudio de mercado de la exportación de pulpa congelada de camu camu (Quispe, 2013), el rendimiento de dicha fruta es de aproximadamente medio kg por cada kg de fruta. Por lo tanto, se obtiene un factor de conversión de 0,4840 kg de fruta/ L de vinagre.

Por lo tanto, tomando la demanda proyectada del quinto año (53 060,25 litros), se necesitarán aproximadamente 25,68 toneladas de fruta. En conclusión, si la disponibilidad es 10 244,24 toneladas de fruta o 21 165 785,10 L equivalentes de vinagre, la demanda de nuestro proyecto sería satisfecha. El recurso productivo **no es factor limitante**. Sería una oportunidad de mejora para el estudio coordinar o financiar un estudio de demanda interna real del país. Sin embargo, la brecha es bastante grande.

4.3. Relación tamaño-tecnología

En la **Sección 5.2** del presente trabajo se determinó que la tecnología a usar será la del método acetificación sumergida. La tecnología será limitante en la medida que lo sea la operación cuello de botella dentro del proceso productivo. Como se verá más adelante, dicho cuello de botella está determinado por la etapa de Pasteurización, con una capacidad instalada de **70 776,03 L de vinagre de camu camu listo al año**.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

En la **Sección 6.2** se realizó un análisis presupuestal tomando en cuenta los costos de las materias primas, mano de obra y CIF anual. Con esta información es posible calcular el punto de equilibrio y determinar el factor limitante inferior del proyecto, ya que de producirse menos, los ingresos no llegarían siquiera a cubrir los costos operativos.

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Valor de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

En la **Tabla 4.1.** (página siguiente) se presenta una tabla con los costos y cálculo del punto de equilibrio para cada año del proyecto. Según las suposiciones para el cálculo de los costos y gastos en el **Capítulo VII**, los componentes variables en el presente proyecto (aquellos que varían proporcionalmente a la producción) son exclusivamente los materiales e insumos, costo energía eléctrica productiva, costo gas productivo y los gastos de ventas. Los costos fijos consideran depreciación de activos fijos y amortización de intangibles, ya que son costos contables. No se consideran los gastos financieros (interés de la deuda).

Tabla 4.1*Cálculo del Punto de Equilibrio*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Costos variables (S/.)	369 924,06	380 163,83	391 578,90	402 993,75	414 409,41
Costos fijos (S/.)	1 140 955,25	1 140 954,75	1 140 954,46	1 140 954,18	1 140 953,91
Valor unitario ponderado (S./botella) ^a	11,3478	11,3478	11,3478	11,3478	11,3478
Volumen de producción (botellas)	124 164,00	127 956,00	132 480,00	137 004,00	141 528,00
Costo variable unitario (S/.)	2,9793	2,9711	2,9558	2,9415	2,9281
Punto de equilibrio (botellas)	136 338,96	136 204,35	135 956,11	135 725,06	135 509,58
Punto de equilibrio (L)	51 127,11	51 076,63	50 983,54	50 896,90	50 816,09

^a Se usa el valor unitario ponderado según los precios de la **Tabla 2.14** y la participación de la **Tabla 2.11**.

Estos valores de PE no restringen la decisión sobre el tamaño de planta, al ser inferiores a la demanda. Para la comparación, se usa el valor más alto tomando una lógica conservadora: **51 127,11 L/año**.

4.5. Selección del tamaño de planta

Luego de haber analizado los distintos factores, se presenta un resumen de los resultados para la determinación del tamaño de planta.

Tabla 4.2.*Tamaño limitante*

Factor	Tamaño limitante (L/año)
Mercado	< 53 060,25
Recursos productivos	< 21 174 049,60
Tecnología	< 70 776,03
Punto de equilibrio	> 51 127,11

Así, se puede determinar que el factor determinante será el mercado, con un tamaño de planta para el proyecto de **53 060,25 L/año**. La principal razón por la cual el factor no es la tecnología y, por tanto, se está teniendo una capacidad ociosa de planta considerable, es porque los equipos principales como los tanques fermentadores tienen dimensiones comerciales estándar y ajustar la capacidad a la demanda implicaría incluso una mayor inversión que escoger los modelos comerciales.



CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El vinagre de camu camu es un vinagre de uso funcional a base de dicha fruta, además de ello se utilizan otros insumos para su elaboración como ácido cítrico, azúcar y vinagre iniciador.

En el proceso, la tecnología utilizada es de suma importancia ya que es a través de esta que se alcanza un producto final de calidad uniforme. La aireación durante la fermentación acética, por ejemplo, es esencial ya que permite la oxidación del alcohol y alimentación de bacterias, formándose el vinagre. El producto en estudio es clasificado como una mezcla homogénea de ácido acético de 4g/100mL (el porcentaje depende del tipo de vinagre que se desea obtener y los estándares del mercado) y agua. (NTP 209.020:1970)

Tabla 5.1.

Especificaciones técnicas

Nombre del producto	Vinagre de camu camu.
Descripción del producto	Vinagre producido a partir de pulpa de camu camu para uso funcional nutracéutico como aderezo y alimento nutritivo.
Uso intencionado	Consumo directo en ensaladas y platos variados; de uso funcional, como fuente importante de vitamina C, antioxidantes y polifenoles.
Principales características físico-químicas	Aspecto límpido, Olor Característico, Sabor característico, Densidad a 20°C de 1,01 a 1,023 gr/mL, pH mínimo de 2,8, acidez total 0,04g ácido acético/mL, alcohol en volumen máximo 1%, cenizas totales 0,1%, libre de gérmenes y bacterias patógenas, anguñulas, vegetales criptogámicos. (NTP 209.020.1970)
Principales pruebas de calidad	Determinación de pH, determinación de acidez total, acidez fija, acidez volátil, determinación de cenizas. (NTP 209.020.1970)
Almacenamiento y distribución	Mantener en un lugar fresco y fuera del sol. Una vez abierto el producto, asegurar que se cierra completamente.
Vida útil	En condiciones adecuadas de almacenaje, hasta 48 meses.
Presentación	Botella de plástico de 375 mL con dosificador
Etiqueta	Vincam – tesoros amazónicos

Tabla 5.2.*Información nutricional*

Aporte por 100 gr. de porción comestible	
Energía (Kcal)	17
Proteína (g)	0,5
Fibra (g)	0,6
Grasa total (g)	0
Colesterol (mg)	0
Carbohidratos Disp. (g)	4,7
Vitamina C (g)	2
Calcio (mg)	27
Fósforo (mg)	17
Hierro (mg)	0,5
Tiamina (mg)	0,01
Riboflavina (mg)	0,04
Niacina (mg)	0,06
Ácido Ascórbico reducido (mg)	2780
Total ácido ascórbico (mg)	2891

Nota. Adaptado de Universidad Nacional Agraria de La Molina (comunicación personal, setiembre 2018)

Finalmente, el producto será envasado en una botella de PET (tipo 1, altamente reciclable) de 375 mL con tapa dosificadora, la cual es apta para el uso en alimentos e incluso con la acidez del vinagre. (Envaselia, s.f; Fundación del Árbol, 2018)

Sus dimensiones serán:

- Diámetro: 67 mm
- Altura: 225 mm

A continuación, se muestra una foto referencial.

Figura 5.1

Diseño referencial del producto



Nota. De Wong.pe (2021)

Asimismo, se detalla las características de las materias primas y principales insumos a utilizarse:

- Camu camu (*Myrciaria dubia*):

Es una fruta color rojo claro de forma esférica, originaria de la Amazonía peruana que contiene un alto porcentaje de ácido ascórbico, ascendiendo a 2 780 mg por 100 g de pulpa. Además, contiene antioxidantes y polifenoles, propiedades que transmite al producto final de este proyecto. Su época de cosecha es entre los meses de setiembre y abril, obteniendo una fruta de unos 3-4 cm en diámetro y entre 10-20 gr de peso. (Mc Vaugh, 2000) La presentación comercial del camu camu es en forma de pulpa congelada o líquida. Para el presente proyecto se trabajará con pulpa congelada, envasada al vacío comprada a un proveedor calificado. El método de enfriamiento usado por el proveedor debe ser de congelación rápida, para que la fruta no pierda sus propiedades nutricionales. Además, La descongelación debe realizarse de manera lenta en refrigeración.

Tabla 5.3.*Composición química de 100 grs. de pulpa de camu camu*

Componente	Unidad	Valor
Energía	Kcal	16,00
Humedad	g	93,20
Proteína	g	0,5
Carbohidratos	g	4,00
Fibra	g	0,50
Ceniza	g	0,20
Calcio	mg	28,00
Fósforo	mg	15,00
Hierro	mg	0,50
Tiamina	mg	0,01
Riboflavina	mg	0,04
Niacina	mg	0,61
Ácido ascórbico	mg	2089,00

Nota. Adaptado de Arellano & Rojas & Paucar (2016)

- Agua tratada:

Se trabaja con agua potable con baja dureza, es decir, con poca presencia de sales, minerales y otros, lo demás como el cloro, magnesio y calcio es eliminado mediante una máquina de tratamiento de agua para obtener un insumo apto en calidad para el proceso. (Universidad Nacional Agraria de La Molina, 2018)

- Vinagre madre:

El uso de una solución que contenga bacterias acéticas (*acetobacter aceti*) es esencial para la elaboración del vinagre, ya que es la que genera la producción de ácido acético. En el presente proyecto se utilizará vinagre madre, un líquido viscoso y turbio que contiene este tipo de bacterias, junto a celulosa y otros componentes orgánicos. Este será entonces el catalizador de

la etapa de fermentación acética. (Universidad Nacional Agraria de La Molina, comunicación personal, 2018)

- Azúcar:

Se utiliza azúcar blanca para la fabricación del vinagre, debido a que no afecta el color natural del producto deseado. Es el compuesto que la levadura convierte en alcohol durante la fermentación alcohólica. (Universidad Nacional Agraria de La Molina, comunicación personal, setiembre 2018)

- Levadura:

La levadura utilizada es la *Saccharomyces cerevisiae*, fundamental en la fermentación alcohólica. Este microorganismo se encarga de descomponer los azúcares presentes en el mosto (en ausencia de oxígeno) para convertirlos en alcohol etílico y CO₂. Su presentación es en forma de polvo y se activa en presencia de agua, que en el proceso se encontrará en el mosto. (Universidad Nacional Agraria de La Molina, comunicación personal, 2018)

- Botella de plástico:

Por último, pero no menos importante, están las botellas o envases de plástico. Estas no interfieren con las propiedades organolépticas o químicas del vinagre final dado que son de plástico PET transparente (plástico tipo 1). Este material de envasado es caracterizado por no contener Bisfenol A (libre de BPA), es impermeable, resistente a la corrosión y temperaturas altas. Asimismo, es altamente reciclable y reutilizable para el mismo proceso. (Envases del Mediterraneo, 2019)

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

El producto deberá cumplir con las regulaciones nacionales sobre higiene e inocuidad establecidas en la Ley de Inocuidad de los Alimentos y su consecuente “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”.

Otro aspecto regulatorio importante, es la obtención del Registro Sanitario, otorgado y fiscalizado por la autoridad competente DIGESA-MINSA (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – Ministerio de Salud). Para obtenerlo se debe elaborar el expediente con:

- a) los datos generales del producto, similar a los contenidos en la etiqueta, siguiendo la Norma Codex Stan 01-1985, la Ley de Protección y Defensa del Consumidor N°29571, el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas D.S. 008-98-SA;
- b) los resultados de análisis microbiológicos emitidos por el laboratorio de calidad de la empresa o un laboratorio tercero autorizado, siguiendo la “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”;
- c) los resultados del análisis físico-químico; y
- d) los datos del rotulado como se verá más adelante en esta sección. (DIGESA, 2015)

El tercer documento a tener en cuenta es la Norma Sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de Alimentos y Bebidas. Esta norma establece los lineamientos a seguir para identificar los peligros y puntos críticos de control en el proceso productivo, con el fin de asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos de consumo humano. (Resolución Ministerial N° 449-2006-MINSA)

Finalmente, el etiquetado o rotulado de las botellas deberá seguirá cumplir con lo establecido en la el DS N°015-2017-PRODUCE, que aprueba la Ley de Etiquetado y Verificación de los Reglamentos Técnicos de los Productos Industriales Manufacturados. En el presente estudio de investigación se utilizará de referencia la Guía informativa sobre etiquetado 2018 3ra edición (INDECOPI, 2018), que se basa en la mencionada ley y otras relacionadas. En resumen, este documento indica que la etiqueta debe incluir:

- a) el nombre del alimento siguiendo algunas reglas,
- b) lista de ingredientes en orden decreciente de proporción y siguiendo las disposiciones o nombres genéricos del reglamento,
- c) contenido neto en volumen,
- d) Nombre y dirección de la empresa,
- e) lote de producción,
- f) Fecha de producción y vencimiento (para el vinagre es opcional),
- g) instrucciones para la conservación,
- h) Código de Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas.

Cabe resaltar que, según el reglamento de la ley N°30021, aprobada por DS N°017-2017-SA y DS N°012-2018-SA, los etiquetados deben incluir los “octógonos” de advertencia cuando el contenido de sodio, azúcar o grasas trans exceda los parámetros establecidos en el documento. Sin embargo, el vinagre de camu camu no sobrepasa ninguno de estos límites, por lo que no requerirá el uso del octógono. Todos estos requerimientos de etiquetados se cumplirán al diseñar la etiqueta que se mandará a fabricar a un proveedor, y al imprimir las fechas y lote en la operación de Marcado.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Para la elaboración de vinagre es necesario un proceso que incluya la fermentación acética de un líquido con presencia de algún tipo de alcohol, y para ello tres principales metodologías de obtención que se verán en la siguiente sección: método Orleans, luxemburgués y acetificación sumergida. La selección de una de ellas será crucial para optimizar el rendimiento del producto, y asegurar que entregue un producto final que cumpla con las especificaciones y normas técnicas que apliquen.

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

En la actualidad existen diversos métodos para la elaboración de vinagre en general, el producto en estudio se adapta con suma facilidad a estos métodos. Se elabora principalmente a través de 3 métodos que se detallan a continuación.

- **Método Orleans:**

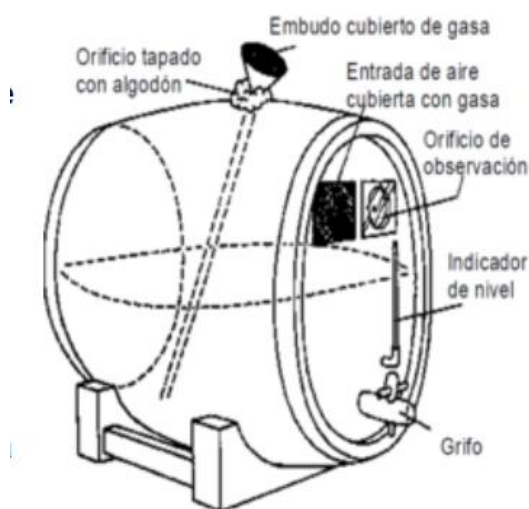
Este método se descubrió por serendipia en el siglo XIV mientras se transportaba vino desde la ciudad de Orleans (Francia) a París. Este era transportado en barricas de madera y muchas veces se iban picando, al suceder esto ingresaba oxígeno y el vino se avinagraba, dando como resultado un vinagre agrio. Hoy en día el proceso sigue siendo usado, pero para fabricación en pequeña escala, dando un rendimiento de no más de 85% y con una velocidad de proceso extremadamente lenta. El vino es puesto dentro de un barril de madera y puesto de forma horizontal para exponer el mayor contacto superficial de aire a líquido. Los barriles contienen 2 huecos

en uno de los costados laterales, uno de observación y otro para el ingreso de aire y microorganismos, cubierto con una seda fina. Asimismo, en la parte superior, se tiene un hueco con un embudo para ir agregando el vinagre iniciador y mosto alcohólico periódicamente para ir haciendo correcciones de acidez (no menos de 2%). Al cabo de 7 días las bacterias se reproducen a tal punto de formar una capa encima del líquido y es en ese momento que se empieza a producir el ácido acético. (ProArtal, 2018)

Una vez terminado el proceso de fermentación acética, el vinagre queda listo para almacenaje. Primero se deja reposar durante 30 días para que sedimenten los coloides y partículas suspendidas. Luego de esto se embotella, sin embargo, para evitar el crecimiento de bacterias oxidantes se le hace pasar al vinagre por un proceso de pasteurización a 70 grados Celsius. (ProArtal, 2018)

Figura 5.2.

Método Orleans



Nota. De ProArtal (2018)

- Método Luxemburgués:

El método Luxemburgués se asemeja al primero en cuanto a facilidad de proceso, sin embargo, se obtiene un producto con mayor rapidez y cantidad por batch. La particularidad de este método consiste en la sumersión periódica de virutas de haya en el líquido a acetificarse, consiguiendo un

aumento en el contacto de superficie de líquido y oxígeno, acelerando el proceso de avinagramiento. (ProArtal, 2018)

Sin embargo, este proceso presenta muchos obstáculos y es por ello que no se analiza en más profundidad como alternativa para el proyecto. Estos obstáculos son la acumulación de bacterias muertas sobre las virutas, desarrollo de bacterias productoras de celulosa, infección por nematodos, entre otros. (ProArtal, 2018)

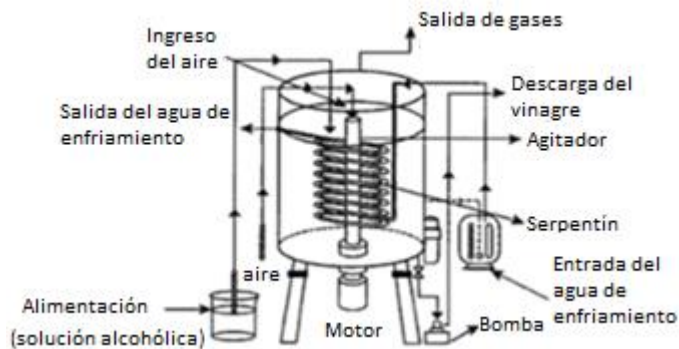
- Método del cultivo/acetificación sumergida:

Este método es el más moderno y utilizado en la actualidad, con un alto rendimiento de proceso y elaboración de producto de calidad uniforme. Asimismo, consiste en un procedimiento simple pero efectivo. El proceso inicia con la descarga del jugo alcohólico a un tanque de acero inoxidable con la siguiente configuración: una entrada de alimentación y descarga mediante bombas, un sistema de aireación, un sistema de agitación y un sistema de enfriamiento mediante serpentín. El mosto alcohólico ingresa al tanque y es agitado a velocidad alta para distribuir pequeñas burbujas de aire producidas por el sistema de aireación, lográndose una buena distribución de oxígeno en el líquido. Además, se agrega un vinagre iniciador o madre que contiene bacterias acéticas, que servirán de catalizador para el proceso químico. En paralelo se activa el serpentín de enfriamiento para reducir el calor producido por la reacción de oxidación en el mosto. (ProArtal, 2018)

El tanque es bastante automatizado, dado que controla la acidez, ingreso de aire, y grado de alcohol, notificando cuando es momento de agregar más jugo alcohólico o descargar el vinagre final. Es por ello que se considera este proceso como semi continuo y el más adecuado para el presente proyecto. (ProArtal, 2018)

Figura 5.3.

Método de acetificación sumergida



Nota. De ProArtal (2018)

5.2.1.2. Selección de la tecnología

De los tres métodos descritos con anterioridad, se opta por elegir el de acetificación sumergida con inoculación de bacterias acéticas por varias razones. En primer lugar, se obtiene el mayor rendimiento sobre producto final empleando dicho método, el cual supera el 95%, llegando hasta un 98% a diferencia del método Orleans y Luxemburgués con un 85% y 90%, respectivamente. Asimismo, es un proceso bastante rápido y de calidad uniforme, a diferencia del método de Orleans y Luxemburgués que tarda entre 45 y 60 días hasta el envasado final.

Si bien el método de acetificación sumergida es más costoso que las demás alternativas, estos otros presentan muchas dificultades para un proyecto de la magnitud propuesta en esta investigación. En cuanto al Orleans, este solo se puede emplear para producción a baja escala, es decir para pequeños lotes y con poca continuidad, además de ello, se trata de un proceso bastante desactualizado. El Luxemburgués presenta mucho riesgo de contaminación del producto ya que se trata de un proceso de cultivo superficial, estos incluyen desarrollo de bacterias sobre oxidantes, infección por nematodos, entre otros.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

Este proceso nace a partir de la pulpa de camu camu, que pasará por un proceso de fermentación alcohólica para convertirse en bebida alcohólica de camu camu y luego por un proceso de fermentación acética para volverse vinagre.

Se comienza con la recepción e inspección de la pulpa congelada de camu camu, que llega de proveedores de la selva del país en recipientes de 20L. Un operario se encarga de recibir los recipientes del proveedor en la zona de patio de maniobras y los transporta con ayuda de una carretilla para cilindros al congelador ubicado en el almacén de materias primas. El congelador debe mantener la pulpa en un rango de temperatura de -18°C a -16°C . Dependiendo de las necesidades de planta, este mismo operario se encarga de pesar la cantidad de pulpa necesaria en una balanza industrial y la lleva a la refrigeradora para que se descongele lentamente a una temperatura de 2°C a 6°C con la finalidad de evitar la pérdida de sus propiedades nutricionales y organolépticas (Universidad Nacional Agraria La Molina, comunicación personal, setiembre 2018).

Paralelamente, el agua que se usa en algunas etapas del proceso debe ser apta para el consumo humano, por lo que el agua potable de la red debe pasar por un proceso de purificación. Esto se logra con un equipo de osmosis inversa, por donde pasa el agua y se almacena en un tanque para su bombeado a la caldera o directamente a las máquinas que la necesiten.

El operario lleva la pulpa descongelada a la mezcladora. El proceso continúa con el Licuado cuyo objetivo es la obtención del mosto no fermentado. En esta operación se necesita mezclar la pulpa de camu camu con agua caliente a 30°C , previamente calentada por una caldera. Estos ingredientes se mezclan en una proporción de 1L de agua por cada 1 kg de pulpa.

El mosto resultante debe ser preparado para llevar a cabo la fermentación alcohólica. Primero, en un tanque se diluye el mosto con el doble de agua en volumen. Luego, se le agrega azúcar y ácido cítrico, previamente pesados en la balanza industrial o en la balanza de laboratorio, en una proporción de 120 gramos y 0,75 gramos por cada litro de mosto diluido, respectivamente. Esto se realiza con el objetivo de corregir el

nivel de azúcar y acidez del mosto. A partir de esta operación, para el mayor cuidado del producto, se necesita que las máquinas e instalaciones sean de acero inoxidable, por la alta corrosividad del ácido acético, así como las tuberías que se utilizaran para el transporte (Universidad Nacional Agraria La Molina, comunicación personal, setiembre 2018).

Posteriormente, se pasa a producir el mosto fermentado o bebida alcohólica de camu-camu, a través de la fermentación alcohólica. Este proceso se realiza en un tanque de fermentación de acero inoxidable. La levadura requerida es la *Saccharomyces Cerevisiae* o levadura común, la cual se agrega deshidratada en polvo y en la proporción de 10 gramos por cada litro de mosto diluido, previamente pesada en la balanza de laboratorio. La levadura realiza la fermentación alcohólica del azúcar que contiene el mosto, produciendo alcohol etílico y dióxido de carbono. Esta reacción química es anaeróbica, es decir, sin presencia de oxígeno, y se realiza a una temperatura de 30°C, la cual debe ser controlada por sensores instalados en el tanque. La mezcla se mantiene en reposo de 14 a 16 días hasta alcanzar un grado alcohólico de 5% en volumen.

Posterior a ello, se procede al primer filtrado, en el cual se separa el mosto de los residuos de levadura y los sólidos de fruta. Esta operación se realiza por medio de un filtro prensa, en el cual el operario pasa el mosto que se encuentra en el fermentador a otro recipiente (6% merma). De acuerdo con las capacidades de las máquinas escogidas en la **Tabla 5.4** y a los tiempos calculados en la **Tabla 5.5**, este proceso dura 2,14 horas para cada lote de 1499,66 L procesados (Universidad Nacional Agraria La Molina, comunicación personal, setiembre 2018).

La bebida alcohólica filtrada se bombea a otro tanque donde ocurre la fermentación acética. El objetivo de esta etapa es transformar el alcohol etílico en ácido acético y agua. Para iniciar la fermentación acética es necesario inocular las bacterias acéticas (*Acetobacter aceti*) al producto en proceso mediante la adición del vinagre madre en una proporción de 100 mL por cada litro de mosto alcohólico de camu camu, el cual se pesa en la balanza de laboratorio. En la fermentación acética del mosto alcohólico, que es un proceso aeróbico, es decir, con presencia de oxígeno, se emplea el método de fermentación de cultivo sumergido. Este sistema se basa en la presencia de un cultivo de bacterias sumergidas libremente en el líquido a fermentar, en el que constantemente se introduce aire, por los ductos de ventilación de la máquina, en

condiciones que permitan la máxima transferencia posible desde la fase gaseosa a la fase líquida. Al entrar en el fermentador, el aire es dispersado de forma homogénea en toda la masa líquida en forma de burbujas tan pequeñas como sea posible, ya que la superficie total de transferencia de oxígeno es superior al disminuir el diámetro de las burbujas, y de esta velocidad de transferencia depende a su vez la velocidad de producción de ácido acético. El control de la temperatura de este proceso se realiza mediante un refrigerante y el parámetro es 25-30°C. (FCAL, 2015) Cabe destacar que este sistema de fermentación no presenta pérdidas por evaporación. Asimismo, para terminar el proceso de fermentación se agrega bisulfito de sodio que sirve como aditivo para controlar y detener el crecimiento de las bacterias y de microorganismos no deseados en el vinagre envasado. Se agrega una porción de 1 gramo por cada litro de vinagre de camu camu. La fermentación acética en su totalidad dura 1,5 días cronológicos, es decir, 36 horas, para permitir que las reacciones se den en el nivel deseado (Universidad Nacional Agraria La Molina, comunicación personal, setiembre 2018).

El vinagre obtenido presenta un grado de turbidez muy elevado, por lo que se requiere una clarificación mediante adición de bentonita, lo cual se debe tener controlado de forma cuidadosa para preservar el color y el aroma requerido. La bentonita previamente pesada se diluye en diez volúmenes de agua para ser agregada. Luego, la solución ya diluida se vierte al tanque de fermentación acética en una proporción de 30g por cada 100 L de vinagre de camu camu. El vinagre, ya clarificado, se mide con un turbidímetro para asegurar el cumplimiento de los parámetros de calidad requeridos. El vinagre tiene que ser filtrado nuevamente para retirar las impurezas de la bentonita. Este proceso se realiza mediante otro filtro prensa ya que es necesaria la retención de sólidos finos y coloides que salen del proceso. Este proceso genera un 5% de merma (Universidad Nacional Agraria La Molina, comunicación personal, setiembre 2018).

A continuación, se realiza la etapa de pasteurización, que es el tratamiento térmico que destruye bacterias e inactiva enzimas no deseadas, sin alterar las características del producto. La temperatura de pasteurización varía en un rango de 70°C a 85°C y se debe aplicar por un tiempo de 15 a 20 segundos para un volumen estático. El pasteurizador debe ser construido en su totalidad de acero inoxidable de calidad AISI-316, dado que la agresividad del producto se potencia con la temperatura elevada. En este caso se utiliza una máquina pasteurizadora de flujo continuo, lo que

significa que el vinagre fluye por la máquina constantemente en vez de calentar un volumen estático determinado una sola vez. La operación para un lote en el cual circula 1474,50 L por una máquina es de 47,2 horas de trabajo. El vinagre pasteurizado se bombea a tanques de almacenamiento (Universidad Nacional Agraria La Molina, comunicación personal, setiembre 2018).

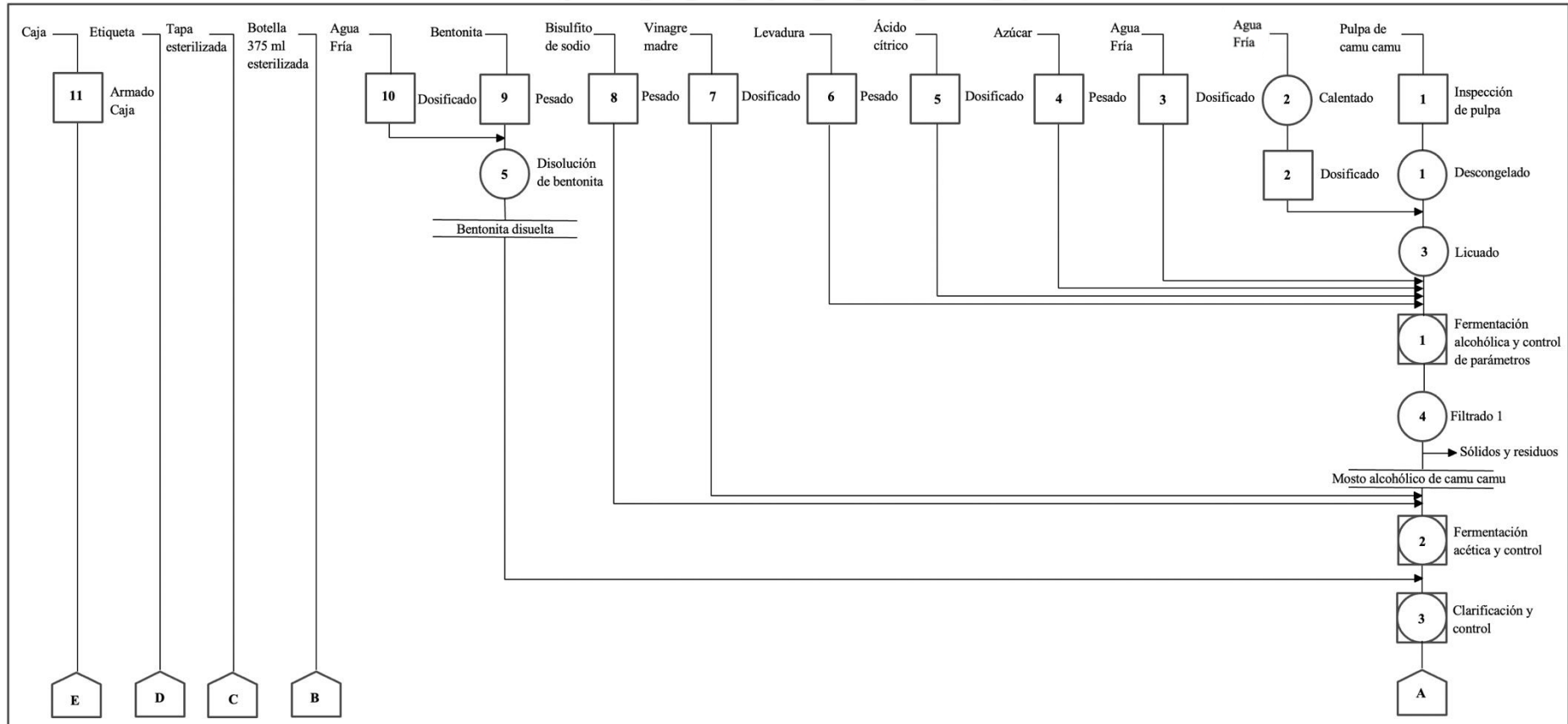
El vinagre almacenado se bombea hacia la llenadora manual donde un operario la manipula para llenar dos botellas al mismo tiempo. Para asegurar la inocuidad del producto, el operario tapa cada par de botellas inmediatamente después de llenarlas. Tanto las botellas como las tapas vienen esterilizadas en bolsas selladas del proveedor. El total de tiempo empleado para realizar estas dos operaciones en un lote de producción es de 22,94 horas de trabajo. Luego, se realiza el etiquetado con la máquina etiquetadora semi-automática, que toma 4,92 horas por lote; el codificado a láser con la inyectora de tinta, que toma 2,73 horas por lote; y finalmente el empacado en cajas de 12 unidades hecho manualmente por uno o dos operarios, tomando 1,64 horas por lote. Las cajas son trasladadas mediante una caretila hidráulica y pallets al almacén de productos terminados. Cabe resaltar que todas las operaciones desde el llenado se dan en paralelo (Universidad Nacional Agraria La Molina, comunicación personal, setiembre 2018).

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

En la **Figura 5.4.** (página siguiente) se presenta el diagrama de operaciones del proceso

Figura 5.4.

DOP de elaboración de vinagre de camu camu






(continúa)

(continuación)



(continúa)

(continuación)

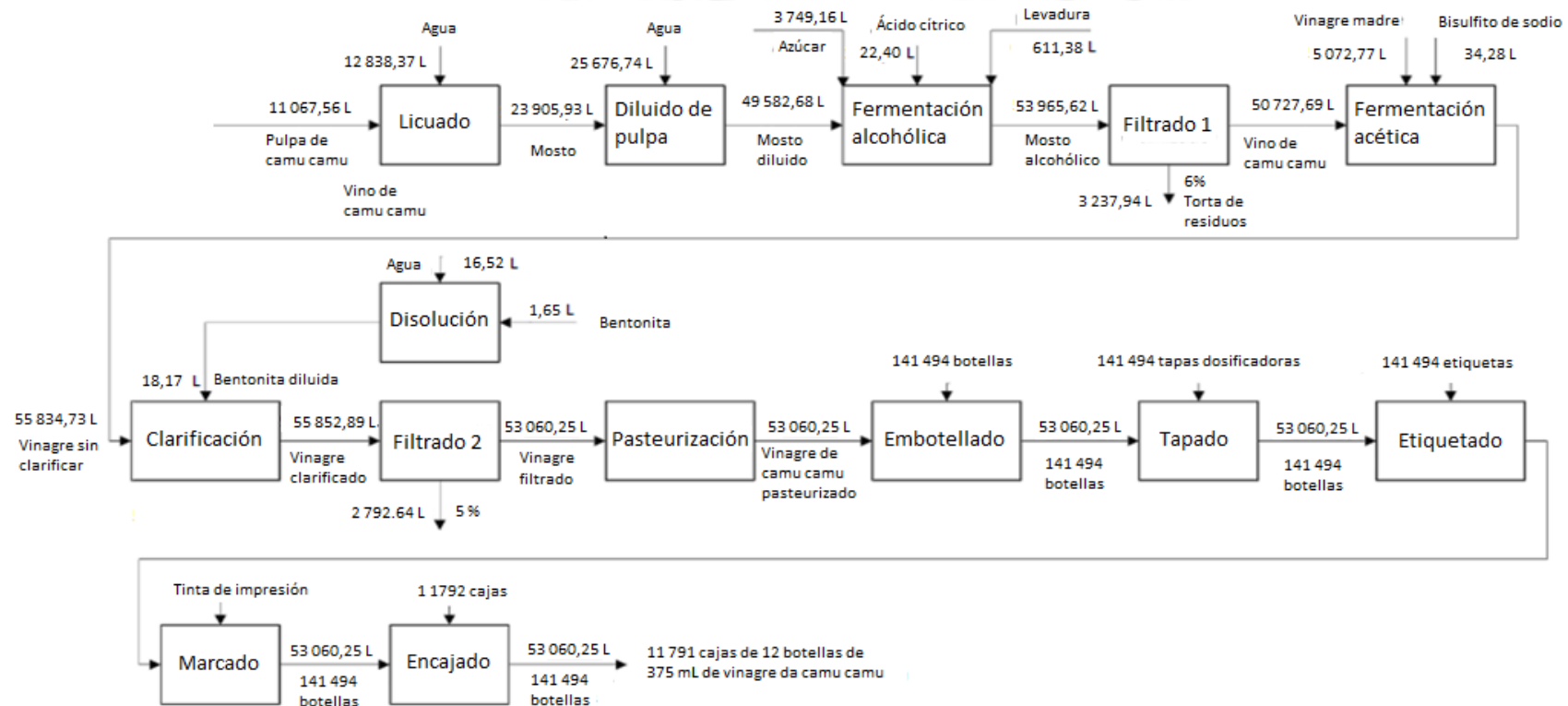
<u>LEYENDA</u>	
	Operaciones: 7
	Inspecciones: 11
	Combinados: 7
TOTAL: 25	

5.2.2.3 Balance de materia

El balance de materia es una herramienta útil para tener un panorama claro de las cantidades necesarias de MP e insumos para una determinada cantidad de producto final, y de la distribución de la merma a lo largo del proceso. La información fue obtenida de primera mano de un experto en el campo en la Universidad Nacional Agraria La Molina. Para graficar el balance, se presenta el siguiente diagrama de bloques, que parte de la demanda del año 2026 como referencia (53 060,25 L o 141 494 botellas). La **Figura 5.5.** muestra los resultados en la página siguiente.

Figura 5.5.

Balance de materia para el 2026

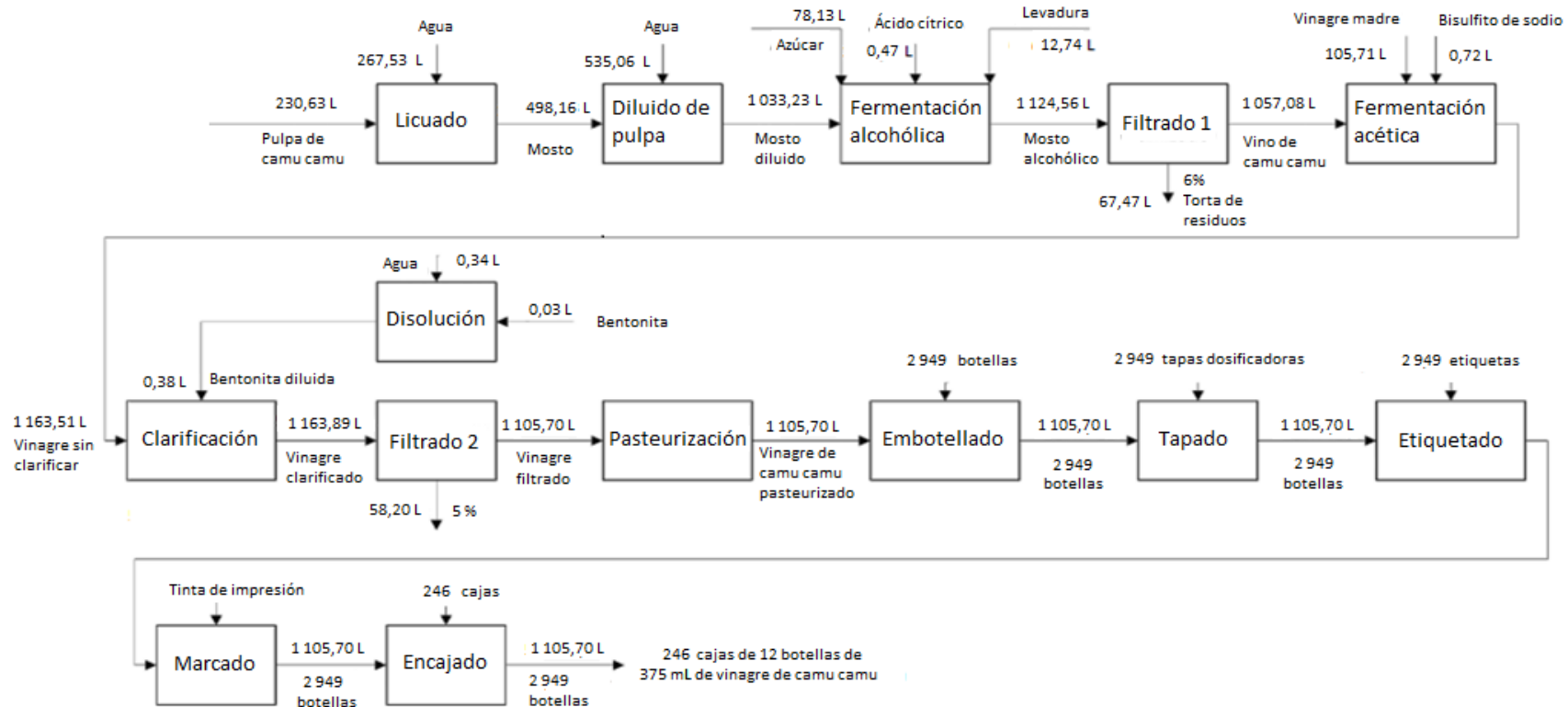


Adicionalmente, se presenta el balance de materia para un lote de producción en la **Figura 5.6** (página siguiente). El volumen promedio de producto final por lote para el 2026 es 1105,70 L (véase **Tabla 5.24**) Esto será útil para tener una perspectiva de las cantidades de materiales y frecuencia de actividades que se requerirán semana a semana, lo que servirá para tomar decisiones logísticas y de dimensionamiento de espacios.



Figura 5.6.

Balance de materia para un lote



A continuación, se presentan las densidades utilizadas para los distintos insumos del proceso.

- Bentonita: 0,419 kg/L
- Pulpa de camu camu (basada en la pulpa de aguaymanto): 1,16 kg/L
- Bisulfito de sodio: 1,48 kg/L
- Azúcar: 1,587 kg/L
- Ácido cítrico: 1,66 kg/L
- Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*): 0,811 kg/L
- Agua considerada como 1 kg/L

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

La maquinaria esencial para la elaboración de vinagre de camu camu, según la descripción de proceso, son los siguientes: Equipo de filtrado y purificación de agua, caldera, agitador de paletas, tanque de fermentación alcohólica con chaqueta (AISI-316), tanque de fermentación acética biorreactor con serpentines de enfriamiento interno (AISI-316), tanques de acero inoxidable (AISI-316), filtro prensa, pasteurizador, embotelladora e inyectora de tinta. A continuación, se detalla las especificaciones de cada uno.

- Congeladora: Necesaria para mantener a la temperatura adecuada la materia prima (pulpa de camu camu congelada) en el almacén de materias primas, hasta su uso en el proceso de cada lote.
- Refrigeradora: tiene la función de descongelar la pulpa congelada en frío, para que no pierda sus propiedades físicas, químicas y organolépticas.
- Equipo de osmosis inversa: Mediante el ultrafiltrado con osmosis inversa, este equipo termina de remover las posibles bacterias y materiales no deseados presentes en el agua potable de la red con una alta eficacia.
- Caldera: La utilidad de esta es calentar el agua a una temperatura de 30 grados Celsius en el licuado de la pulpa de camu camu para disolver dicha pulpa y tener una mezcla homogénea.



- Licuadora industrial o agitador de paletas: Es la máquina encargada de mezclar la pulpa de camu camu con agua y obtener la pulpa diluida, su fabricación es de acero inoxidable.
- Tanque de fermentación alcohólica: consiste en un recipiente de acero inoxidable (AISI-316) para el fermentado del mosto diluido de camu camu. La mezcla permanecerá en dicho tanque por un aproximado de 14 a 16 días. Durante este tiempo se debe controlar la temperatura en 30 grados Celsius por lo que debe contar un sistema de temperatura constante, mediante el uso de una chaqueta.
- Tanque de fermentación acética (AISI-316): El tanque de fermentación acética que se usará en el proceso es de carácter particular. Consiste en un biorreactor con serpentines de enfriamiento interno fabricado en su totalidad de acero (AISI-316) para asegurar el control del ácido acético. El buen funcionamiento de esta máquina es crucial ya que asegurará el control de los parámetros (temperatura, grado de acidez, etc.) y resultará un producto de calidad uniforme.
- Filtro prensa: Consiste en un sistema de filtración por presión, en donde se tiene una serie de placas alternadas con una membrana fina en cada lado de ellas. El líquido fluye a través de canales alineados por las placas y se eliminan residuos sólidos. En el caso del vinagre se camu camu, se retiran impurezas y coloides de la bentonita, usada para clarificar el vinagre.
- Pasteurizador: Equipo utilizado para eliminar microorganismos y bacterias, además de inactivar enzimas responsables de posteriores alteraciones del vinagre, aumentando su tiempo de vida útil y manteniendo sus características organolépticas intactas. Se logra aumentando la temperatura del vinagre por un periodo de tiempo corto, en este caso a 70-85°C por 15-20 segundos, matando todo organismo peligroso.
- Embotelladora: la máquina embotelladora servirá para embotellar el vinagre listo en botellas de plástico PET de 375 mL.
- Entapadora: Se utilizará para colocar la tapa dosificadora y sellar la botella.
- Etiquetadora: Se utilizará para colocar la etiqueta autoadhesiva alrededor de cada botella.

- Inyectora de tinta: La inyectora se utiliza esencialmente para la impresión de etiquetado para las botellas de vinagre. Además de ello, esta máquina sirve para hacer los grabados de lote y fecha de vencimiento.
- Mesa de trabajo de acero inoxidable: Será donde se pondrán las máquinas pequeñas de embotellado, entapado, etiquetado y finalmente donde se encajará el producto.
- Bomba hidráulica: Para permitir el flujo del líquido en proceso entre las diferentes máquinas, cuando ellas ya no cuentan con una.
- Tanque de almacenamiento: Para almacenar el agua tratada y otro para almacenar el vinagre listo para embotellar

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

En la **Tabla 5.4** se muestran las maquinas seleccionadas para el proceso, con sus respectivas especificaciones relevantes.



Tabla 5.4*Especificaciones de la maquinaria*

Máquina	Imagen	Especificaciones
Equipo de osmosis inversa	 <p data-bbox="734 730 1108 754">De Del Carpio & Bertocchi (2016)</p>	<ul style="list-style-type: none">● Marca: Comaaipe● Modelo: RO-1500.● Capacidad: 1500 L/h● Potencia: 2,5kW● Largo del equipo completo: 1,8m● Ancho: 0,62 m● Alto: 1,8 m● Precio DDP: US\$ 5 055
Caldera		<ul style="list-style-type: none">● Diámetro: 0,9 m● Alto: 157cm● Capacidad: 700 kg vapor a 170°C/h o 1400 L de agua a 70°C/h● Voltaje: 220V, 60Hz● Potencia eléctrica de sist. auxiliares: 100 W● Consumo gas: 62 m3/h para vapor a 170°C o 30 m3/h para agua a 70°C● Precio DDP: US\$ 8 550

De http://www.steamboilerfactory.com/del_2_131.html



(continúa)

(continuación)

Máquina	Imagen	Especificaciones
Agitador de Paletas		<ul style="list-style-type: none">• Diámetro: 1,55 m• Altura: 1,80 m• Potencia: 1,8kW• Capacidad: 1000 L• Precio DDP: US\$ 3755
	De https://www.magazineluiza.com.br	
Tanque de fermentación alcohólica		<ul style="list-style-type: none">• Marca: MAJORO• Diámetro: 1 m• Alto: 1,8 m• Capacidad: 1500 L• Material: Acero AISI 304• Precio: S/. 65 195
	De Moreno & Sanchez (2013)	



(continúa)

(continuación)

Máquina	Imagen	Especificaciones
Tanque de fermentación acética		<ul style="list-style-type: none">● Marca: Frings● Modelo: ACETATOR V50● Capacidad: 2000 L● Potencia eléctrica de sistemas aux.: 300 W● Producción anual: 200 000 L de vinagre al 10%● Diámetro: 1.2 m● Altura: 2 m● Precio DDP: US\$ 60 555
Filtro Prensa		<ul style="list-style-type: none">● Marca: AUSAVIL● Modelo: FCOLB18PV● Largo : 1,49 m● Ancho : 0,78 m● Alto : 1,58 m● Potencia: 0,4 KW● Voltaje: 220 V● Peso: 18 kg● Capacidad : 700 L/h● Precio: S/. 3 861



(continúa)

(continuación)

Máquina	Imagen	Especificaciones
Carretilla para cilindros		<ul style="list-style-type: none">● Marca: Multi-packing.● Carga máxima: 300 kg● Largo: 0,7 m● Ancho: 0,5 m● Alto: 1,1 m● Precio: S/. 250
De https://www.multi-packing.com.co/carretillas-manuales-de-carga/product/148-carretilla-metalica-manual-para-transportar-cilindros-industriales		
Pasteurizador		<ul style="list-style-type: none">● Largo : 1500 mm● Ancho : 2000 mm● Alto : 1500 mm● Poder: 3hp.● Voltaje: 220V 60Hz● Potencia: 30kW● Capacidad: 1250 L/Día● Precio DDP: US\$ 30 550
De http://www.iec-il.com/dairy_batch.aspx		



(continúa)

(continuación)

Máquina	Imagen	Especificaciones
Llenadora manual de dos válvulas	 A manual two-valve filler machine with a dark metal frame and a central reservoir. It has two valves on the front and a tray at the bottom for bottles.	<ul style="list-style-type: none">● Marca: M-Maq● Modelo: G2● Productividad: 90 L/h● Peso: 12 kg● Empresa comercializadora: MG Bottling SAC● Ancho: 50 cm● Alto: 80 cm● Profundidad: 45 cm● Precio: S/. 3000
De http://mgbottlingsac.com/g-2-llenadora-por-gravedad/		
Tapadora manual	 A manual capping machine with a wooden table and a metal frame. It has a large handle on the side and a mechanism for capping bottles.	<ul style="list-style-type: none">● Marca: ALCA● Modelo: Tapadora manual● Productividad: 600 botellas/hora● Alto: 90 cm● Ancho: 30 cm● Profundidad: 40 cm● Precio: S/. 3100
De Moreno & Sánchez (2013)		



(continúa)

(continuación)

Máquina	Imagen	Especificaciones
Etiquetadora	 <p data-bbox="763 799 1077 825">De Moreno & Sánchez (2013)</p>	<ul style="list-style-type: none">● Marca: Marchisio● Modelo: Etiquetadora semiautomática● Potencia: 0,25 kW● Producción: 800 botellas/hora● Voltaje: 220 V● Peso: 38 kg● Empresa comercializadora: Cork Perú● Alto: 60 cm● Precio: S/. 28 000
Inyectora de tinta	 <p data-bbox="490 1137 1355 1211">De https://www.logismarket.pe/euromps/impresora-inyeccion-tinta/5628749685-5260958636-p.html</p>	<ul style="list-style-type: none">● Marca: Euromps● Modelo: DeskJet600● Altura del carácter: 0,8 a 17,5 mm● Velocidad de impresión: 43,3 m/min● Productividad aproximada: 1080 botellas/hora● Alto: 25 cm● Precio: US\$ 1050

(continúa)

(continuación)



Máquina	Imagen	Especificaciones
Mesa de acero inoxidable		<ul style="list-style-type: none">● Acero Inoxidable AISI304● Patas reforzadas sobre estructura de tubos de acero inoxidable.● Largo: 190 cm● Profundidad: 85 cm● Altura: 85 cm● Precio: USD 150
Carretilla Hidráulica		<ul style="list-style-type: none">● Marca: Machine and service P.I.A.● Carga nominal: 2500 kg● Largo: 1540 mm● Ancho: 600 mm● Alto: 1 200 mm● Precio: S/. 1350

De http://www.trinox.com.pe/web/prod2_mesas.html

De <https://www.machinepia.com.pe/2-5.html>

(continúa)

(continuación)




Máquina	Imagen	Especificaciones
Bomba hidráulica		<ul style="list-style-type: none">● Modelo: WXF-1● Material: Acero inoxidable SUS 304● Flujo: 3600 L/h● Rotación de motor: 1400 RPM● Potencia: 4,1 kW● Largo: 320 mm● Ancho: 160 mm● Altura: 240 mm● Precio: S/. 8000
Tanque de almacenamiento		<ul style="list-style-type: none">● Capacidad: 2000 L● Espesor interno: 3 y 2 mm● Altura: 2 m● Radio: 0,55 m● Precio: US\$ 1050

De Moreno & Sánchez (2013)

De Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016), Álvarez & Linares (2017)



(continúa)

(continuación)

Máquina	Imagen	Especificaciones
Escalera de metal	 <p data-bbox="801 694 1041 726">De SODIMAC (2020)</p>	<ul data-bbox="1467 518 1668 638" style="list-style-type: none">• Ancho: 0,5 m• Largo: 0,4 m• Altura: 0,5 m• Precio: S/. 170
Tuberías de acero inoxidable de calidad industrial	 <p data-bbox="616 997 1220 1029">De http://www.inamesa.pe/tuberias-de-acero-inoxidable/</p>	<ul data-bbox="1467 821 1937 997" style="list-style-type: none">• Marca: Inamesa• Calidad: Industrial• Calidades: 304L y 316L• Diámetro: desde ¼” hasta 12”• Costo referencial: 50 USD/m (Forno & Valdivia, 2019)
Balanza Industrial	 <p data-bbox="840 1300 1008 1332">De linio.com.pe</p>	<ul data-bbox="1467 1093 1881 1340" style="list-style-type: none">• Largo: 0,51 cm• Ancho: 0,41 cm• Alto: 1,20 m• Ac: 220V -50/60HZ• Dc batería: 6V-4AMP recargable.• Precisión: 100 kg./+-20kg.• Capacidad: 100 kg• Precio: S/. 500

(continua)

(continuación)

Máquina	Imagen	Especificaciones
Congeladora de alimentos	 <p data-bbox="848 659 994 687">De coldex.pe</p>	<ul data-bbox="1464 448 1861 703" style="list-style-type: none">• Marca: Coldex• Capacidad Litros: 500 L• Alto: 96 cm• Ancho: 202 cm• Profundidad: 72 cm• Potencia efectiva: 41 W• Consumo energía: 354 kWh/año• Precio: S/. 2 099
Refrigeradora de alimentos	 <p data-bbox="808 1074 1039 1102">De electrolux.com.pe</p>	<ul data-bbox="1464 802 1854 1058" style="list-style-type: none">• Marca: Electrolux• Capacidad Litros útil: 235 L• Alto: 199 cm• Ancho: 54 cm• Profundidad: 61 cm• Potencia efectiva: 134 W• Consumo energía: 0,134 kWh/h• Precio: USD 1547

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo de capacidad instalada, número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de la capacidad instalada se hallará el proceso cuello de botella, ya que la capacidad de un proceso es aquella de su proceso más lento. Se usará la información hallada en la sección anterior y un factor de conversión para poder comparar la capacidad de cada proceso en función de una misma unidad, que será aquella del producto final. Este factor se halla simplemente dividiendo la cantidad de botellas de producto terminado entre la cantidad entrante del determinado proceso, tomando como base la demanda proyectada del año 2026.

El proceso productivo es intermitente y de tipo de Batch o lotes, ya que se debe esperar que las fermentaciones concluyan. No existe un método simple para calcular la capacidad instalada en estos casos y se deben utilizar softwares de simulación. Sin embargo, se ha seguido el siguiente método para hacer una aproximación lógica válida:

- a) Se ordenan en filas las operaciones del proceso productivo y se juntan aquellas que suceden en un mismo equipo o contenedor.
- b) Se agregan las cantidades entrantes totalizadas de dicha operación o grupo de operaciones (en litros totales del año 5 del proyecto).
- c) Se agregan las cantidades que se producirían en un batch o lote. Esto es determinado por la capacidad más pequeña entre los tanques de fermentación, ya que es aquí donde el proceso deja de ser continuo y se hace lote por lote en un período notablemente mayor. En este caso, la capacidad limitante corresponde al tanque de fermentación alcohólica y es de 1500 L. Sin embargo, haciendo el balance con 1500 L se obtiene una cantidad decimal de botellas, por lo que se estaría desperdiciando un poco de producto final. Por ello, se busca la cantidad de mezcla que debería tener el fermentador alcohólico para que las botellas resultantes sean el número entero inferior del cálculo anterior y el resultado es 1499,66 L. Este valor representa la producción máxima por lote, limitada por el tamaño del fermentador alcohólico. Las demás cantidades se obtienen haciendo el balance de materia con 1499,66 L en la fermentación alcohólica.

- d) Se agregan los tiempos estimados para cada operación o grupo de actividades en función a las cantidades obtenidas en el paso “c)” para un lote y considerando una sola máquina para cada operación.
- e) Para la columna “cantidad de máquinas” se comienza con 1, que irá aumentando hasta superar la cantidad necesaria al año. Es aquí donde entra a tallar el ensayo y error.
- f) Se calcula un “tiempo equivalente” que corresponde a la división del tiempo de la operación con una sola máquina entre el valor de la columna “cantidad de máquinas”, ya que el efecto de tener una máquina adicional es equivalente a que la actividad dure la mitad del tiempo.
- g) Para fines prácticos se considerarán los factores de utilización normalmente usados para representar la preparación y descarga o limpieza ($U \cdot E$). El valor de U será de 0,95 y el de E de 0,875 (7 horas entre 8 horas del turno). Para el alcance del presente trabajo de pre-factibilidad, se considerará que el tiempo de transporte del líquido por las tuberías y del llenado inicial de las diferentes máquinas forman parte de dicho factor U , y que el cálculo de ello representaría una ingeniería más a detalle. Luego, la división del Tiempo equivalente entre los factores da el Tiempo real equivalente.
- h) Se obtiene un Factor de Conversión para llevar todo a una misma unidad de medida en una misma etapa del proceso. En este caso, se tomará litros de producto terminado. El valor es el resultado de la división de los litros de producto terminado entre los litros entrantes de cada etapa.
- i) Se calcula las veces al año que sucedería dicha actividad si existiera independientemente, para fines comparativos de hallar el cuello de botella. Se consideran 300 días útiles de trabajo al año sin domingos ni feriados, y 8 horas al día del turno dando un total de 2400 horas/año (considerar que el descanso de 1 hora del personal ya está contemplado en los factores $U \cdot E$). El resultado es la división de las horas efectivas al año (o los días calendario al año, según sea el caso) entre el Tiempo real equivalente.
- j) Se halla una Capacidad Equivalente con la multiplicación de las Veces al año por la Cantidad producida en un Batch y por el factor de conversión. Si la Capacidad Equivalente de una actividad es menor que la demanda proyectada para el año 5, se agrega un equipo más en la columna Cant. Máquinas y se

repite el cálculo hasta superar la demanda proyectada de 53 060,25 L de producto terminado / año.

k) Se compararán las Capacidades equivalentes y la menor será el cuello de botella.

Nota. El proceso de tratamiento de agua no se considera pues no sería limitante en cuanto es continuo y puede proveer al proceso sin limitaciones.



Tabla 5.5

Cálculo de capacidades por proceso expresado en litros de vinagre

Operación	Cant. procesada anual (L)	Cantidad máxima producida en un batch (L)	Tiempo de operación necesaria para un Batch	Cant. Máquinas	Tiempo equivalente	U*E	Tiempo real equivalente	Factor de Conversión	Veces que correría la operación en el año independientemente (horas/año = 2400)	Capacidad equivalente (L PT)
Descongelado, Licuado, y Calentado agua ^a	23 905,93	664,33	2,22	1	2,22	0,83125	2,6707	2,2195	898	1 324 101,49
Diluido y Fermentación alcohólica ^{b,c}	53 965,62	1499,66	14	2	7	0,95	7,3684	0,9832	49	72 250,53
Filtrado 1	53 965,62	1499,66	2,14	1	2,14	0,95	2,2556	0,9832	1064	1 568 868,58
Fermentación Acética, disolución y clarificación ^{b,c}	55 852,89	1552,11	1,5	1	1,5	0,95	1,5789	0,9500	231	340 609,63
Filtrado 2	55 852,89	1552,11	2	1	2	0,95	2,1053	0,9500	1140	1 680 930,62
Pasteurización	53 060,25	1474,50	47,2	1	47,2	0,95	49,6842	1,0000	48	70 776,03
Embotellado	53 060,25	1474,50	16,38	1	16,38	0,83125	19,7137	1,0000	121	178 414,57
Tapado	53 060,25	1474,50	6,55	1	6,55	0,83125	7,8855	1,0000	304	448 248,17
Etiquetado	53 060,25	1474,50	4,92	1	4,92	0,83125	5,9141	1,0000	405	597 172,72
Marcado	53 060,25	1474,50	2,73	1	2,73	0,83125	3,2842	1,0000	730	1 076 385,40
Encajado	53 060,25	1474,50	1,64	1	1,64	0,83125	1,9729	1,0000	1216	1 792 992,66

^a El tiempo del licuado considera ya el tiempo que demorará descongelar la pulpa, paralelamente calentar el agua en la caldera y verter el agua ya caliente a la máquina mediante tuberías. ^b En los fermentados y algunas otras actividades sólo se considera la utilización de la máquina ya que independientemente del operario o las horas de trabajo, los procesos ocurren de cualquier forma en el mismo tiempo. ^c Solo para la fermentación alcohólica y acética se consideran 365 días al año y no días laborables para hallar la cantidad de ciclos que caben en un año y consecuentemente la capacidad anual. Esto se debe a que las fermentaciones ocurren en tiempo real cronológico y su duración no depende de la intervención humana.

Observando las capacidades equivalentes finales, se puede determinar que el cuello de botella se encuentra en la operación de Pasteurización, siendo la que puede entregar menos producto terminado en un año. Finalmente, se puede establecer que, según esta limitante, se pueden realizar 48 corridas de producción en un año, dando una capacidad anual instalada de **70 776,03 L de vinagre de camu camu al año**.

Adicionalmente, se realizó una simulación simplificada de la producción de los lotes en el año, utilizando el software Microsoft Excel. Se realizó un calendario considerando los días de la semana por dos años y se acomodaron las actividades en los días aproximadamente según su duración real. Un extracto de los primeros dos meses se encuentra en el **Anexo 2**. De esta simulación se pueden rescatar las siguientes observaciones:

- Desde el Licuado hasta la pasteurización, las actividades son discontinuas y no se pueden realizar sin que la anterior haya terminado por completo dentro de un lote determinado. Las operaciones siguientes de envasado, en cambio, sí serán una parte continua del proceso. Por ello en la **Tabla 5.6** se ve que los miércoles el filtrado, pasteurizado y embotellado están en paralelo y comienzan el mismo día. Esto significa que el vinagre pasteurizado pasado a tanques de almacenamiento podrá pasar como flujo continuo a disposición del operario en la embotelladora. Además, claramente cuando una botella se llena de producto debe ser rápidamente tapada, y no es factible que primero se llenen todas las botellas del lote y luego se entapen todas. El etiquetado, marcado y encajado también se podrían realizar con otros operarios y hacer más continua y paralela la operación. Sin embargo, la suma de las duraciones de todas las operaciones de envasado y encajado es menor que la duración de la pasteurización para el procesamiento de un lote, lo que significa que teóricamente no es necesario que las actividades se den en paralelo porque no acortaría el tiempo de producción ya que de todas formas se tendría que esperar a que todo el volumen del lote se pasteurice. Es por ello que se decidirá tener un solo operario para todas las actividades de envasado, considerando que haciendo esto diariamente le tomará aproximadamente el tiempo equivalente a la suma de las duraciones de cada actividad, y por tanto la totalidad de producto final se podrá obtener el mismo día que termina la pasteurización, es decir los martes según la **Tabla 5.6**.

- Desde el momento que la planta comience a operar, no se obtendrá producto final hasta la semana 4 (día 23), y recién a partir del segundo mes se estará produciendo al máximo posible de la utilización de planta. Esto se debe a los tiempos largos de fermentación y pasteurización. Esto significa que el primer año se tendrán al menos dos (2) lotes menos, lo que se traduce en una reducción en la capacidad de producción anual de 2950 L de producto terminado. Sin embargo, dado que la capacidad instalada es de 70 792 L al año y la demanda estimada del primer año es de 44 640 L, esto no perjudicará las ventas de la empresa ya que siempre se podrá atender el 100% de la demanda durante los cinco años.
- Se corrobora el hecho que se podría estar sacando un lote de producción cada semana. Esto resulta conveniente ya que ordena las operaciones de manera que es previsible despachar producto siempre el mismo día de la semana. Sin embargo, los feriados van empujando esto ya que se deben correr algunas operaciones. Al observar que para el final del primer año el lote del fermentador alcohólico 1 empieza con solo tres días de separación del fermentador 2, se ha decidido dar una semana de pausa en uno de los dos lotes paralelos la primera semana del segundo año y por extensión de cada nuevo año. De esta forma, se valida el cálculo de 48 lotes al año obtenido anteriormente en la **Tabla 5.5**, ya que en la simulación se obtienen 47 lotes terminados enteramente al día 365 (se entiende el valor menor por el arranque inicial de la planta) del primer año y el segundo año (al día 730) se obtienen 51 lotes. Estos 51 lotes deberían reducirse ligeramente debido a que en la simulación no se consideran paradas de mantenimiento y además por el error en la aproximación propia de esta versión simplificada de simulación. Sin embargo, el efecto de ello no debería ser muy importante porque las fermentaciones, que en conjunto conforman la mayoría del tiempo necesario para un lote, son reacciones químicas que suceden en tiempo cronológico y no dependen de los días laborables. Dado que en la **Tabla 5.5.**, el cálculo de lotes al año sí resta los días feriados, **se tomará el valor de 47 como el más acertado para el año 1, y 48 para los años 2 al 5.**
- Se ve claramente que la pasteurización es el cuello de botella ya que está constantemente en uso, y si el procesamiento de un lote se demorara más de

lo previsto, habría una cola de espera para el siguiente lote y se perdería tiempo de producción. También están prácticamente en continuo uso los fermentadores alcohólicos. De esto se puede rescatar que el cuidado y mantenimiento de estos procesos y máquinas son críticos ya que de averiarse o entrar fuera de servicio, retrasaría la producción de todo el lote y empujaría toda la producción total del año. Se tendrá que planificar mantenimientos preventivos bien programados para prever los días en que no estarán en uso estas máquinas para poder ajustar las cantidades producidas en los demás lotes, llegar a atender la demanda esperada y evitar imprevistos.

- El comportamiento de los lotes de producción y las actividades, y el desfase entre actividades de un lote y el siguiente (producido por los feriados), dan cuenta de la necesidad de tres (3) tanques de almacenamiento de producto en proceso, cuya cantidad y ubicación en el proceso se detalla a continuación:
 - Un (1) tanque de 2000 L (tamaño comercial encontrado, véase **Tabla 5.4**) entre el Filtrado 1 y antes del tanque de fermentación acética.
 - Dos (2) tanques de 2000 L entre el Pasteurizado y el Embotellado.

Como siguiente paso en el análisis, se procede a determinar el número de operarios y las actividades de las cuales se encargarán. Dicha decisión deberá tener como objetivos lo siguiente:

- Cumplir con todas las actividades programadas del día sin ningún retraso extraordinario (fuera de la hora de descanso que ya está incluida en el cálculo de tiempos reales) causado por falta de mano de obra;
- Minimizar los tiempos ociosos del personal o en otras palabras maximizar la utilización de la mano de obra, y en ese mismo sentido;
- Minimizar el costo por mano de obra.

Bajo esa premisa, se toma de referencia una semana típica tomando también el **Anexo 2**, del cual se presenta un extracto en la **Tabla 5.6**

Tabla 5.6*Simulación de tiempos en semana típica de trabajo*

Operación	Tiempo de operación necesaria para un Batch	U*E	Tiempo Real	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Licuada	2.22	0.83125	2.6707	4					
Diluido y fermentación alcohólica 1	14	0.95	14.7368	3	3	3	3	3	3
Diluido y fermentación alcohólica 2	14	0.95	14.7368	2/4	4	4	4	4	4
Descube (Filtrado 1)	2.01	0.95	2.1200	2					
Fermentación Acética, disolución y clarificación	1.5	0.95	1.5789	2	2				
Filtrado	2	0.95	2.1053			2			
Pasteurización	47.2	0.95	49.6842	1	1	2	2	2	2
Envasado y Encajado	16.39	0.83125	38.7705	1	1	2	2	2	2

Un operario comenzará el lunes con la puesta en marcha de la caldera y la mezcladora y posterior supervisión del proceso y los parámetros. Esto le tomará aproximadamente 2.5 horas. Luego, tendrá tiempo para aproximadamente a la mitad de la jornada, vaciar el fermentador alcohólico del lote anterior para pasar el mosto alcohólico por el Filtrado 1. Luego, le sobrará tiempo para las maniobras necesarias para la limpieza, trasvase y puesta en operación del fermentador, con ayuda y supervisión del jefe de planta. Se escogerá a este operario también para, luego de ser apropiadamente capacitado, realizar los mantenimientos simples de rutina al caldero. Esta elección se debe a que se le está asignando la atención a la fermentación alcohólica que tiene 14 días de espera. En el tiempo que aún le queda libre podrá ayudar con las actividades de envasado.

Un segundo operario podrá hacer las maniobra y supervisión de las máquinas necesarias para las actividades de Filtrado 1, Fermentación acética, Filtrado 2 y pasteurización. En el tiempo libre podrá ayudar con las actividades de envasado.

Como se explicó anteriormente se tendrá un operario para todas las operaciones de envasado. Además, eventualmente podrá recibir la ayuda del operario de almacén.

En resumen, se contratarán a 3 operarios de planta, cuyas actividades tienen holgura suficiente para poder reemplazar a uno de ellos en caso de vacaciones. Además, contarán con el Jefe de Planta para monitorear que se realicen bien las tareas y cumplir con los parámetros esperados; y con el operario de almacén para cualquier ayuda operativa en su tiempo libre.

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

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

Para la materia prima, se revisará cada recipiente de 20L de pulpa de camu camu, ya que se estima que se recibirán semanalmente de 20 a 25 recipientes. Estos llegarán congelados y se almacenarán inmediatamente en el congelador ubicado en el Almacén de Materias Primas. Al ser pocos barriles, se le hará una inspección visual y organoléptica a la totalidad de ellos y de resultar no conforme, se lo devolverá al proveedor en reemplazo por otro. Para el ácido cítrico, se corroborará el correcto sellado de los envases/contenedores y de no ser satisfactorio también se regresará al proveedor. Lo mismo sucederá con las cajas, tapas, etiquetas y botellas, las cuales se inspeccionarán por muestreo. Se podrá hacer una prueba de laboratorio periódicamente, al inicio o al cambiar de proveedor. Para el azúcar, bentonita, bisulfito de sodio, levadura y vinagre madre se observará el buen estado de los sacos o bolsas (visual/organoléptico) y se hará una prueba de calidad por muestreo.

El agua, que será tratada en la misma planta, deberá pasar por muestreos y pruebas de laboratorio, según los Límites Permisibles de la SUNASS y DIGESA/MINSA. Entre los más importantes se encuentran los presentados en la **Tabla 5.7**. Se seguirán todos los demás parámetros recomendados en el documento Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Dirección General de Salud Ambiental, 2011, p. 39).

Tabla 5.7

Límites máximos permisibles de parámetros de calidad del agua

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Color	UCV escala Pt/co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5

(continúa)

(continuación)

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Conductividad (25°C)	umho/cm	1,500
Sólidos totales disueltos	Mg/L	1,000
Cloruros	mgCl/L	250
Sulfatos	MgSO ₄ /L	250
Dureza total	Mg CaCO ₃ /L	500
Amoniacio	mgN/L	1,5
Hierro	mgFe/L	0,3
Manganeso	mgMn/L	0,4
Aluminio	mgAl/L	0,2
Cobre	mgCu/L	2,0
Zinc	mgZn/L	3,0
Sodio	mgNa/L	200

Nota. Adaptado de Dirección General de Salud Ambiental (2011, p. 39)

En cuanto al almacenamiento, todos los insumos, a excepción de la pulpa, pueden ser almacenados y mantenidos en óptimas condiciones a temperatura ambiente, fuera de los rayos de sol. Por lo tanto, un almacén techado y con todas las medidas para evitar polvo, exposición al sol, insectos u otros animales con sus vías de acceso debidamente protegidas (por ejemplo, con cortinas industriales plásticas). Además, se asegurará un cronograma de limpiezas periódicas. Para el caso de la pulpa de camu camu, se contará con el congelador como se vio anteriormente. Se controlará la temperatura al interior del equipo varias veces al día y se cumplirá con los mantenimientos preventivos necesarios.

5.5.2. Calidad en el proceso

Para el proceso, las medidas de control serán críticas para asegurar la inocuidad y calidad del producto. Se cumplirá con toda la normativa vigente relacionada a la producción de alimentos en el Perú, como se mencionó en la **Sección 5.1.2**.

Todo operario de planta deberá contar con botas, guantes, tapabocas y cofias. Se les dotará de cuatro juegos de mandiles a cada operario y dos juegos para el jefe de planta y el analista de calidad. La empresa asumirá los costos del servicio tercerizado para su lavado. Además, habrá estaciones de lavado y los accesos del personal a planta serán a través de aduanas apropiadas. Los instrumentos y herramientas tendrán un lugar asignado y se lavarán cada vez que se finalice su uso, listos para la próxima corrida de producción. En cuanto a las etapas de fermentación y pasteurización, se encuentran con tableros de control y actuadores para monitorear y corregir cualquier alteración en los parámetros del proceso. Las etapas finales de envasado no se darán a un ritmo muy rápido (menos de 5 botellas por minuto), por lo que se puede fácilmente inspeccionar cada una de ellas, pudiéndose corregir errores rellenando con más vinagre o re-etiquetando. Estas etapas son especialmente importantes ya que definirán si es que dentro del envase entrarán materiales extraños e indeseados.

Dado que se trata de un producto alimenticio, se requiere elaborar un análisis HACCP (Hazard Analisis and Critical Control Point) o Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, en donde se identifican los puntos críticos del proceso en los cuáles hay un riesgo significativo de perjuicio de la calidad del producto, y luego se plantea el monitoreo y las medidas de control y corrección. Para elaborar la **Tabla 5.8**, se tomó de referencia la tesis de Manco & Pardo (2016). Para los límites se tomó como referencia el CODEX de la Food and Agriculture Organization [FAO] (2000).

Tabla 5.8.

Identificación de puntos críticos de control

Etapas del proceso	Origen del peligro	Justificación	PCC	Medidas preventivas
Recepción de Insumos	Físico	Empaques dañados físicamente, mal sellados	NO	Selección de proveedores reconocidos. Inspecciones visuales, pruebas de laboratorio.
	Químico	Insumos caducados, contaminados, fuera de parámetros químicos		

	Biológico	Bacterias, hongos, insectos, producto descompuesto.		preventivas y rechazo de lotes no conformes.
--	-----------	---	--	--

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Origen del peligro	Justificación	PCC	Medidas preventivas
Purificación de agua	Físico	Características físicas inaceptables para consumo humano	NO	Control de parámetros de la máquina, cambio de filtros y componentes según recomendaciones de fabricante, muestreo.
	Químico	Características químicas inaceptables para consumo humano		
	Biológico	Presencia de bacterias, patógenos, etc.		
Licuado	Físico	Proporción inadecuada de insumos	NO	Correcta dosificación, tapado adecuado de máquina, limpiado de tanque entre lotes.
	Químico	Calidad del agua, presencia de residuos de lotes anteriores en tanque		
	Biológico	Presencia de bacterias y contaminantes en tanque.		
Diluido de pulpa	Físico	Proporción inadecuada de insumos	NO	Correcta dosificación, tapado adecuado de máquina, limpiado de tanque entre lotes.
	Químico	Calidad del agua, presencia de residuos de lotes anteriores en tanque		
	Biológico	Presencia de bacterias y contaminantes en tanque.		
Fermentación alcohólica	Físico	Temperatura fuera de rango	SÍ	Muestreo previo a finalización. Prueba de laboratorio. Termómetro integrado en máquina, mantenimiento y limpieza preventivos.
	Químico	Grado de alcohol fuera de parámetro aceptable		
	Biológico	Dosificación inadecuada de levadura, presencia de patógenos.		
Filtrado 1	Físico	Presión fuera del rango de operación aceptable, piezas mal posicionadas o ajustadas, filtros saturados.	NO	Plan de mantenimiento preventivo, inspección de máquina antes de cada lote, limpieza periódica de filtros.
	Químico	-		
	Biológico	Filtros sucios con bacterias, hongos.		
Fermentación acética	Físico	Temperatura, concentraciones inadecuadas	SÍ	Se realiza monitoreo constante
	Químico	Presencia de sustancias o concentraciones fuera de rango permitido		
	Biológico	-		
Disolución de Bentonita	Físico	Concentraciones inadecuadas	NO	Monitoreo de parámetros y correcta medición
	Químico	-		

	Biológico	-		en laboratorio.
--	-----------	---	--	-----------------

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Origen del peligro	Justificación	PCC	Medidas preventivas
Clarificación	Físico	Concentraciones inadecuadas, turbidez lograda superior a LMP.	NO	Monitoreo de la dosificación, muestreo y análisis con turbidímetro de muestra de mezcla.
	Químico	-		
	Biológico	-		
Filtrado 2	Físico	Presión fuera del rango de operación aceptable, piezas mal posicionadas o ajustadas, filtros saturados.	NO	Plan de mantenimiento preventivo, inspección de máquina antes de cada lote, limpieza periódica de filtros.
	Químico	-		
	Biológico	Filtros sucios con bacterias, hongos.		
Pasteurización	Físico	Temperatura fuera de rango	SÍ	Monitoreo frecuente de parámetros medidos en máquina, mantenimiento preventivo.
	Químico	-		
	Biológico	-		
Embotellado	Físico	Botellas con volumen contenido fuera de rangos permitidos	NO	Inspección visual de cada botella.
	Químico	-		
	Biológico	Contaminación de contenido durante el vertimiento.		
Tapado	Físico	Envases sellados incorrectamente	NO	Inspección visual de cada botella, muestreo y prueba de laboratorio.
	Químico	-		
	Biológico	Producto embotellado contaminado		
Etiquetado	Físico	Etiqueta mal posicionada, impresión visualmente inaceptable.	NO	Muestreo de rollos de etiquetas al ingreso.
	Químico	-		
	Biológico	-		
Marcado	Físico	Marcado ilegible, inaceptable	NO	Inspección periódica de componentes de máquina, mantenimiento según recomendación de proveedor.
	Químico	-		
	Biológico	-		
Encajado	Físico	Cajas en mal estado, deformadas, deterioradas	NO	Muestreo de cajas al ingreso, capacitación sobre correcto encajado y
	Químico	-		

Biológico	-	apilamiento de cajas.
-----------	---	-----------------------

Tabla 5.9

Puntos críticos de control

PCC	Peligro	Limite	Monitoreo	Acción correctiva	Registro
Fermentación alcohólica	Temperatura fuera de rango	29-31°C	Periódicamente en cada batch, revisión ante alerta de sensores.	Modificar dosis, parámetros de máquina, calibración de actuadores, mantenimiento	Historial de Calidad del proceso.
	Grado de alcohol fuera de parámetro aceptable	5 % en volumen			
	Dosificación inadecuada de levadura, presencia de patógenos.	10g/L mosto			
Fermentación acética	Temperatura, concentraciones inadecuadas	25-30°C <1g contam./kg	Control de parámetros en el display de la máquina. Reacción ante alerta.	Modificar dosis, parámetros de máquina, calibración de actuadores, mantenimiento	Historial de Calidad del proceso.
	Presencia de sustancias o concentraciones fuera de rango permitido	>50g Ac. Acético/L <1% alcohol			
Pasteurización	Temperatura fuera de rango	70-85°C	Periódicamente durante proceso, Control automático de máquina. Reacción ante alerta.	Variar temperatura parametrizada, mantenimiento.	Historial de Calidad del proceso.

Nota. Límites adaptados del CODEX de la Food and Agriculture Organization [FAO] (2000)

5.5.2. Calidad en el producto terminado

Para el caso del producto terminado, se seguirán las especificaciones técnicas establecidas en la NTP 209.020 y se podrán seguir todos los métodos establecidos en las NTP de la misma familia para determinar el grado de acidez fija y volátil, el grado de alcalinidad de cenizas, etc. A continuación, un listado de todas las NTP que competen al producto estudiado:

- NTP 209.020:1970 VINAGRE (descontinuada en el 2017 pero servirá de referencia)

- NTP 209.021:1970 VINAGRE. Método para determinar el extracto seco total.
- NTP 209.022:1970 VINAGRE. Método para determinar las cenizas
- NTP 209.023:1970 VINAGRE. Método para determinar por cálculo, la acidez volátil.
- NTP 209.024:1970 VINAGRE. Método para determinar la acidez fija
- NTP 209.061:1974 VINAGRE. Identificación del vinagre obtenido por fermentación acética
- NTP 209.062:1974 VINAGRE. Método para determinar la presencia de ácidos minerales u orgánicos diferentes del acético.

En la **Tabla 5.10.** se muestran los principales parámetros a controlar para que el producto sea considerado un vinagre.

Tabla 5.10.
Parámetros de calidad para el Vinagre

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Características organolépticas	-	Aspecto límpido, olor característico, sabor característico, color característico de camu camu
Densidad	g/mL	1,01 - 1,023
pH potenciométrico	-	2,8
Acidez total	g CH ₃ COOH/100mL	0,1 a 0,3
Alcohol en volumen a 20°C	%	<1%
Extracto seco a 100°C	%	>1,2%
Extracto libre de azúcares reductores	%	>0,7%
Cenizas totales	%	<0,1%
Alcalinidad de cenizas	%	2,1%
Sulfatos (KHSO ₄)	%	<0,1%

(continúa)

(continuación)

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Características microbiológicas	-	Libre de gérmenes y bacterias patógenas, anguñulas, vegetales criptogámicos y otros parásitos o insectos.
Otros	-	Reacción de cenizas neutra, furfural exento

Nota. Adaptado de Norma Técnica Peruana 209.020 (2012)

La empresa deberá asegurar que todo lo que haya declarado como especificaciones del producto sean ciertas, con la medición de ciertos parámetros y bajo ciertos rangos aceptables. Además, como ya se indicó, se deberán respetar todas las regulaciones para los alimentos y bebidas envasadas. Para las pruebas analíticas, se contará con un laboratorio propio dentro de la planta, al lado de la zona de producción, el cual tendrá un analista de calidad calificado. El jefe del laboratorio será el supervisor de producción. Cabe resaltar que el laboratorio propio solo contará con los equipos para hacer las pruebas más sencillas, es decir: características organolépticas, densidad, pH, acidez total y grado de alcohol. Esto se debe a que las pruebas más especializadas requieren equipos más sofisticados y por ello se considera que es más conveniente para la empresa tercerizarlas como servicios.

5.5.2. Estudio de impacto ambiental

Al tratarse de una producción relativamente pequeña y que maneja procesos simples con pocas máquinas y con casi la totalidad de sus insumos de origen orgánico (fruta, azúcar, bacterias), no se espera que haya un impacto significativo en el ambiente. Sin embargo, se pueden identificar los posibles impactos según la etapa del proceso mediante el formato de matriz tentativa de aspectos e impactos ambientales (ver **Tabla 5.11.**, página siguiente). Desde la lógica de ciclo de vida del proyecto, se incluirá la implementación y el cierre del proyecto.

Tabla 5.11.*Aspectos e impactos ambientales*

Actividad	Aspecto Amb.	Impacto Amb.	Recurso afectado	Control propuesto
Instalación y cierre de planta	Consumo de combustibles fósiles por transporte de maquinarias e instalación de equipos y obra civil.	Agotamiento de recursos.	Suelo	Minimizar los transportes y los materiales con lógicas de construcción con materiales ligeros, modulares y fácilmente armables para las oficinas.
	Generación de desperdicios de construcción.	Contaminación del aire.	Aire	Reciclaje.
	Residuos de producción.	Contaminación del suelo	Suelo	Reciclaje, disposición segura, posibilidad de uso como fertilizantes. Venta a terceros.
Trabajo de oficina	Consumo de electricidad por los equipos de oficina y la iluminación.	Agotamiento de recursos.	Medio ambiente.	Iluminación eficiente (LED) políticas de buen uso de la energía.
	Consumo de papel por usos varios.	Agotamiento de recursos.	Suelo/Aire (tala de árboles y su efecto)	Reciclaje. Documentos virtuales.
	Generación de basura de oficina (papeles)	Contaminación del suelo.	Suelo	Concientización, reciclaje, basureros diferenciados.
	Consumo de agua por los empleados administrativos	Agotamiento de recursos.	Agua	Políticas de ahorro de agua. Concientización
Tratamiento de agua	Generación de residuos de agua más concentrada de contaminantes.	Contaminación del agua	Agua	Post tratamiento, reflujo.

(continúa)

(continuación)

Actividad	Aspecto Amb.	Impacto Amb.	Recurso afectado	Control propuesto
Mezclado	Consumo de energía.	Agotamiento de recursos.	Medio ambiente.	Hallar el tiempo mínimo necesario de operación para la mezcla. Usar la velocidad óptima de operación
	Consumo de agua.	Agotamiento de recursos.	Agua	
Fermentado 1 y 2	Consumo de energía	Agotamiento de recursos.	Medio ambiente.	Trabajar a condiciones óptimas de consumo de energía.
Filtrado	Consumo de energía	Agotamiento de recursos.	Medio Ambiente.	Optimizar el consumo.
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Suelo.	Evaluar nuevos usos del desperdicio. Evaluar post-tratamiento.
Pasteurización	Consumo de energía	Agotamiento de recursos.	Medio Ambiente.	Optimizar el consumo.
Embotellado-Tapado- Etiquetado-Encajado	Consumo de energía	Agotamiento de recursos.	Medio Ambiente	Optimizar el consumo.
	Generación de residuos sólidos (tapas, botellas, etiquetas, cajas desperdiciadas)	Contaminación del suelo	Suelo	Reciclaje. Reuso. Disposición adecuada.
	Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Medio ambiente	Optimizar consumo.
Marcado	Generación de gases (solventes)	Contaminación del aire	Aire	Alternativas de tintas ecológicas, extractoras de aire y tratamiento posterior.

Teniendo la identificación de las posibles fuentes de contaminación generadas por la operación, se puede pasar a evaluar su magnitud mediante el método Leopold de causa efecto. Para elaborar el cuadro respectivo, se parte por los rangos para los parámetros necesarios para el cálculo de la significancia.

Tabla 5.12.

Rangos y definiciones de variables para la significancia

Valor Variable	Magnitud	Duración	Extensión	Sensibilidad
1	Muy pequeño, casi imperceptible	Días (1 a 7)	Puntual. En un punto del proyecto.	0,8 nula
2	Pequeño, leve alteración	Semanas (1-4)	Local. En una sección del proyecto.	0,84 baja
3	Mediana, moderada alteración	Meses (1-12)	Área del proyecto.	0,9 media
4	Alta, se produce modificación	Años (1-10)	Más allá del área del proyecto. Dentro del área de influencia.	0,95 alta
5	Muy alta, modificación sustancial	Más de 10 años	Distrital, fuera del área de influencia.	1 extrema

Nota. Adaptado de Clark (1979)

Ubicando cada aspecto en cada rango para una determinada parte del proceso se puede calcular la significancia mediante la siguiente fórmula:

$$IS = \left(\frac{2m + d + e}{20} \right) * S$$

Se procederá a posicionar cada valor por operación y elemento ambiental. El resultado se presenta a continuación.

Tabla 5.13.*Significancias de elementos ambientales*

Elemento Ambiental	Instalación y cierre de planta	Lavado de maquinas	Purificación de agua	Fermentaciones	Tamizado	Filtrado	Pasteurización	Operaciones de empaque y etiquetado	Trabajo de oficina
Aire									
Incremento de vapor de agua		-0,24					-0,24		
Incremento de niveles de emisión de gases contaminantes	-0,54	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16
Contaminación sonora	-0,54	-0,32			-0,55				
Agua									
Disminución del acuífero		-0,47	-0,47	-0,47					
Suelo									
Residuos de material y embalaje	-0,4675							-0,47	-0,16

(continúa)

(continuación)

Elemento Ambiental	Habilitación de planta	Lavado de maquinas	Purificación de agua	Fermentaciones	Tamizado	Filtrado	Pasteurización	Operaciones de empaque y etiquetado	Trabajo de oficina
Vertido de efluentes y residuos sólidos		-0,47	-0,63			-0,63			
Residuos peligrosos									
Flora									
Eliminación de la cobertura vegetal									
Fauna									
Alteración del habitar de la fauna									
Seguridad y salud									
Potencial de enfermedades ocupacionales			-0,425	-0,425	-0,425	-0,425	-0,425	-0,61	-0,32
Economía									
Generación de empleo	+0,41	+0,41	+0,41	+0,41	+0,41	+0,41	+0,41	+0,41	+0,41

Para interpretar la significancia se utilizó el siguiente criterio, con lo cual se colorearon las celdas.

Tabla 5.14.

Criterios de significancia

Significancia	Rango
Insignificante	[0,10; 0,39]
Poco significativo	[0,40; 0,49]
Moderadamente significativo	[0,50; 0,59]
Muy significativo	[0,60; 0,69]
Altamente significativo	[0,70; 1]

Nota. Adaptado de Clark (1979)

Tomando la información proporcionada por la evaluación, se puede apreciar que el mayor impacto ambiental en la operación de la planta será los efluentes y residuos del proceso productivo, ya que se estará trabajando con algunos insumos químicos como bentonita y ácido acético. Además, el hecho que existan dos filtrados significa que se tendrá constantemente un volumen de desechos orgánicos saliendo del proceso. Por otro lado, al usar envases, tapas y etiquetas se está impactando al ambiente con el uso considerable de plástico. Más allá de las medidas de control propuestas anteriormente, se deberá estar en búsqueda constante de maneras de minimizar el impacto ambiental de la empresa, mediante procedimientos, selección de materiales y proveedores, y eventualmente empresas que puedan ayudar a tratar los residuos o aprovecharlos de otra forma.

5.5.3. Seguridad y salud ocupacional

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para asegurar la integridad física de los colaboradores trabajando en la planta y se deberá proporcionar un buen ambiente físico (niveles aceptables de iluminación y ruido) para su óptimo desempeño y para evitar malestares o accidentes.

En primer lugar, definitivamente se debe cumplir con las reglamentaciones nacionales (Ley N° 29783 y su reglamento D.S. 005.2012-TR que dicta los parámetros específicos). En tal sentido, se deberá:

- Contar con todos los Equipos de Protección Personal (EPP's) acorde a cada etapa del proceso.
- Asegurar que los trabajadores no estén expuestos a niveles de ruido mayores a 85 dB por las ocho horas de su turno.
- Seguir los parámetros establecidos en el anexo 2 del documento “Reglamento de condiciones de iluminación en ambientes de trabajo” del Ministerio de Salud, según tipo de ambiente (ver **Anexo 3**). En este caso se seguirán aquellos expuestos en las secciones de: fabricas alimenticias, control de calidad, almacén, oficinas, pasillos y patios, según sea el caso, ya que la planta contará con todos estos tipos de espacios.
- Realizar exámenes médicos ocupacionales a cada uno de los colaboradores, en su incorporación, durante su estadía y al finalizar su período de trabajo.
- Contar con los registros obligatorios de entrenamiento y simulacros, de brigadas, de enfermedades y accidentes por el período exigido.
- Contar con todas las señaléticas, equipos de extinción de fuego, zonas seguras, rutas de evacuación, aforo. Contar a su vez con los planos de planta con la ubicación cada uno de ellos. Cumplir con los conteos del equipamiento (inventario), chequeos y seguimiento de los mantenimientos respectivos.
- Capacitar al personal en temas de SST constantemente
- Tener políticas claras en temas de SST y comunicarlas constantemente a los colaboradores, evaluando si efectivamente las conocen bien.
- Realizar investigaciones pertinentes cada vez que se manifieste un accidente o una enfermedad causada por el trabajo.

Adicionalmente:

- Se tratará de conseguir o diseñar las estaciones de trabajo y oficinas de la forma más ergonómica posible, para evitar traumas acumulativos y ayudar a un mejor ambiente laboral.
- Se promoverán iniciativas de SST como las pausas activas.
- A pesar de que, por ley, un reglamento de SST solo es necesario a partir de 20 colaboradores en la empresa, se realizará uno independientemente de la cantidad de personas.

Con el fin de identificar tentativamente los riesgos en cada etapa del proceso productivo y cómo se planea controlarlos, se ha elaborado la **Tabla 5.15.** (página siguiente). Se usa la lógica de la herramienta IPER, tomando como base la estructura presentada en la tesis de Quispe (2015, p. 113). Sin embargo, las probabilidades y frecuencias presentadas son solo una estimación de los investigadores del presente proyecto en un nivel de pre-factibilidad, por lo que la herramienta deberá rehacerse una vez que la planta comience sus operaciones.

Los resultados de la **Tabla 5.15.** (página siguiente) evidencian la presencia de casi todos los riesgos notables en la zona de producción. Además, se puede apreciar que no existe ningún riesgo de nivel significativo, al menos en este nivel de concepción del proyecto. Se ha considerado un riesgo mínimo de procedimientos de trabajo y en Capacitación ya que se espera que, siguiendo las buenas prácticas, antes de la operación de la planta, se realizarán todos los procedimientos exhaustivamente y posteriores capacitaciones. Estas son acciones que están en manos de quienes ponen en marcha la empresa y pueden reducir el nivel de riesgo en las actividades. Los niveles de exposición al riesgo se deducen de las simulaciones realizadas en la **Sección 5.4.**

Tabla 5.15.

Matriz IPERC para planta de producción de camu camu

Tarea	Peligro	Riesgo asociado	Personal asociado	PE	PT	C	ER	IP	IS	IpxIS	GR	CS	Método de control
Recepción de MP	Movimiento de barriles pesados, de cajas.	Probabilidad de golpe o aplastamiento de los contenedores/barriles.	Operario de planta	1	1	1	2	2	2	4	AC	NS	Botas punta de acero. Cascos al personal. Control del estado de las herramientas de transporte (carretillas) Capacitación sobre transporte adecuado.
	Movimiento de camiones, carretilla, personal	Probabilidad de atropello por camiones/carros	Toda persona en patio	2	1	1	2	4	2	8	TO	NS	Señalización adecuada, barandas de seguridad divisorias, zonas designadas de carga, descarga. Concientización al personal. Pasos peatonales.
Almacenamiento de insumos	Movimiento de objetos en diferentes niveles.	Probabilidad de golpe o aplastamiento por caída de objetos.	Operario de planta	1	1	1	3	3	1	3	AC	NS	De ser posible, almacenamiento a nivel piso. De lo contrario, Racks bien ajustados. Señalización de límites y tránsito. Materiales más pesados debajo.

(continúa)

(continuación)

Tarea	Peligro	Riesgo asociado	Personal asociado	PE	PT	C	ER	IP	IS	IPxIS	GR	CS	Método de control
Licuado	Piezas móviles.	Probabilidad de golpe por paleta mezcladora.	Operario de planta	1	1	1	2	2	2	4	AC	NS	Sistema de seguridad de máquina, funcionamiento solo si cerrado.
	Altas temperaturas	Probabilidad de contacto directo con agua muy caliente.		1	1	1	2	2	2	4	AC	NS	Capacitación de uso de maquinas, procedimiento escrito a disposición. Supervisión.
	Máquina con motor eléctrico	Probabilidad de electrocución		1	1	1	2	2	3	6	TO	NS	Toma a tierra. Pruebas periódicas de aislamiento.
Fermentaciones 1 y 2	Manipulación de químicos (ácido cítrico)	Probabilidad de irritación de ojos o tracto respiratorio por ácido cítrico.	Operario de planta	1	1	1	2	2	2	4	AC	NS	Guantes, limpieza, capacitación (no tocarse la cara) Correcto uso de contenedores y fermentador.
	Máquina con componentes eléctricos	Probabilidad de electrocución		1	1	1	2	2	3	6	TO	NS	Toma a tierra. Pruebas periódicas de aislamiento.
Cambio de telas en filtros prensa	Piezas ajustadas a presión	Probabilidad de atrapamiento	Operario de planta	1	1	1	1	1	2	2	AC	NS	Capacitación de uso de maquinas, procedimiento escrito a disposición. Supervisión

(continúa)

(continuación)

Tarea	Peligro	Riesgo asociado	Personal asociado	PE	PT	C	ER	IP	IS	IPxIS	GR	CS	Método de control
Pasteurización	Altas temperaturas	Probabilidad de quemaduras	Operario de planta	1	1	1	2	2	2	4	AC	NS	Designar distancias seguras. Capacitación. Diseño seguro de la máquina.
	Máquina con componentes eléctricos	Probabilidad de electrocución		1	1	1	2	2	3	6	TO	NS	Toma a tierra. Pruebas periódicas de aislamiento.
Embotellado-Tapado	Piezas móviles que trabajan con presión, fuerza.	Probabilidad de golpe por máquina	Operario de planta	1	1	1	3	3	1	3	AC	NS	Capacitación en correcto uso. procedimiento escrito a disposición. Evitar distracciones. Diseño seguro de máquina.
	Operación mecánica de ajuste, cierre (Tapado)	Probabilidad de corte, atrapamiento.		1	1	1	3	3	1	3	AC	NS	
	Operación semi-manual repetitiva y continua.	Probabilidad de trauma acumulativo por operación repetitiva		1	1	1	3	3	1	3	AC	NS	Rotación de actividades en planta. Pausas activas. Chequeos periódicos
Etiquetado-encajado	Operación manual repetitiva y continua.	Probabilidad de trauma acumulativo por operación repetitiva	Operario de planta	1	1	1	2	2	1	2	AC	NS	Rotación de actividades en planta. Pausas activas. Chequeos periódicos

(continúa)

(continuación)

Tarea	Peligro	Riesgo asociado	Personal asociado	PE	PT	C	ER	IP	IS	IPxIS	GR	CS	Método de control
Marcado	Maquina con componentes eléctricos	Probabilidad de electrocución o quemaduras.	Operario de planta	1	1	1	3	3	1	3	AC	NS	Toma a tierra, topes de seguridad. Capacitación.
	Disipación de químicos volátiles (solventes) en tinta.	Probabilidad de problemas respiratorios e intoxicación.		1	1	1	3	3	2	6	TO	NS	Evitar permanencia cerca de la impresora por largo período. Mascarillas.
Trabajos de oficina	Tiempos prolongados de trabajo sedentario	Probabilidad de traumas acumulativos.	Personal administrativo	2	1	1	2	4	1	4	AC	NS	Promover pausas activas.

Nota. PE: Personas Expuestas. PT: Procedimientos de Trabajo, C: Capacitación, ER: Exposición al Riesgo, IP: Índice de Probabilidad ($IP=PE*PT*C*ER$), IS: Índice de Severidad, GR: Grado del Riesgo, CS: Criterio de Significancia, AC: Aceptable, TO: Tolerable, NS: No significativo. Formato adaptado de Quispe (2015, p.113)

Tabla 5.16.*Criterios para Índice de Probabilidad*

Índice Probabilidad	Personas Expuestas (PE)	Procedimientos de Trabajo (PT)	Capacitación (C)	Exposición al Riesgo (ER)
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios, son suficientes	Personal entrenado, identifica los peligros, reduce los riesgos	Bajo (Salud Ocupacional), al menos 1 vez al año (Seguridad)
2	De 4 a 12	Existen parcialmente, no satisfactorios, no suficientes	Personal parcialmente entrenado, identifica el peligro, no reduce el riesgo	Medio (Salud Ocupacional) Al menos 1 vez al mes
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no identifica los peligros, no toma acciones de control	Lesión con incapacidad permanente (Seguridad), daño a la salud irreversible (Salud Ocupacional)

Nota. Adaptado de Quispe (2015, p.113)

Tabla 5.17*Criterios para Índice de Severidad*

Índice Probabilidad	Severidad (S)
1	Lesión sin incapacidad (Seguridad), incomodidad (Salud Ocupacional)
2	Lesión con incapacidad temporal (Seguridad), daño a la salud reversible (Salud Ocupacional)
3	Lesión con incapacidad permanente (Seguridad), daño a la salud irreversible (Salud Ocupacional)

Nota. Adaptado de Quispe (2015, p.113)

Tabla 5.18*Crterios para Grado de Riesgo y Significancia*

IP*IS	Grado del Riesgo	Criterio de Significancia
<=4	AC = Aceptable	
<4,8]	TO = Tolerable	NS = No Significativo
<9,16]	MO = Moderado	
<17,24]	IM = Importante	SG = Significativo
<25,36]	IT = Intolerable	

Nota. Adaptado de Quispe (2015, p.113)

5.5.4. Sistema de mantenimiento

Se deberá contar con estrategias de mantenimiento y un programa adecuado para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de producción y de oficina, considerando su criticidad.

Como medida general, se limpiará la planta periódicamente (al menos dos veces por semana) así como el almacén. Es importante minimizar la cantidad de polvo y agentes contaminantes a la planta ya que así se mantendrán mejor las máquinas. Se limpiarán y desinfectarán frecuentemente los tanques donde ocurrirán las fermentaciones y donde se almacenarán los productos en proceso, ya que son ambientes críticos que podrían afectar las características e inocuidad del producto final. Al respecto se aplicará la regulación nacional vigente.

Una vez adquiridas las máquinas, se estudiarán detenidamente los manuales e indicaciones específicas de mantenimiento. A partir de ello, y con los cálculos respectivos, se podrá elaborar un cronograma detallado de mantenimientos preventivos. Dichos mantenimientos son aquellos que se realizan antes de la ocurrencia de una avería, cuando se alcanza un tiempo determinado o al valor de un parámetro prefijado. Esto logra extender la vida útil de la máquina y a la larga reducir costos, si los tiempos y parámetros son correctamente calculados. (Calle, s.f.) Se ha considerado pertinente contratar los servicios de terceros para las operaciones de mantenimiento ya que no se trata de operaciones de todos los días por lo que sería menos eficiente contar con personal contratado regularmente.

De manera preliminar, se pueden establecer algunas posibles fallas por máquina y las acciones a tomar en la **Tabla 5.19.** (página siguiente).

Tabla 5.19*Plan de mantenimiento para la planta de vinagre de Camu Camu*

Equipo	Posible falla	Acción	Tipo de mantenimiento	Frecuencia
Equipo de purificación	Saturación de filtro	Reemplazo de filtro.	Preventivo por periodo. A flujo constante se sabe cada cuándo deberá cambiarse.	Semanal aprox.
	Presión deficiente	Revisión de sistemas, tuberías, válvulas, etc. Limpieza y cambios de piezas.	Preventivo	Mensual aprox.
Agitador de paleta	Falla en motor.	Revisión de partes, lubricación, limpieza, cambio de piezas.	Preventivo, periódico.	Quincenal aprox.
	Rotación dificultosa	Lubricar	Preventiva, al observarse reducción en la velocidad de la rotación, no siendo el motor el problema.	Quincenal aprox.
Fermentadores	Falla en motor	Revisión de partes, lubricación, limpieza, cambio de piezas.	Preventivo, periódico.	Quincenal aprox.
	Problemas en PLC	Diagnóstico, actualización.	Reactivo, ya que no hay forma de predecir cuándo fallará el sistema.	Ante falla
	Rendimientos inferiores por contaminación de cámara.	Revisión de partes, limpieza profunda de cámara y componentes.	Preventivo, periódico.	Mensual aprox.
Filtro Prensa	Saturación/rotura de telas	Limpieza y cambio de telas	Preventivo, periódico. Dado un flujo constante se espera que el periodo sea constante.	Mensual aprox
	Presión no adecuada	Revisión de partes, válvulas. Cambio o limpieza si corresponde	Preventivo, periódico o bajo parámetro de presión.	Mensual aprox

(continúa)

(continuación)

Equipo	Posible falla	Acción	Tipo de mantenimiento	Frecuencia
Pasteurizador	Eficiencias inferiores	Revisión periódica y corrección con limpieza o cambio de tuberías y otras partes.	Preventivo, periódico o bajo parámetro.	Bimensual aprox
Embotelladora - Tapadora - Etiquetadora	Rotura de partes mecánicas	Cambio de parte.	Preventivo si son apreciables rajaduras o debilitamientos. Contar con repuestos.	Trimestral aprox
	Dificultad en el movimiento de piezas.	Lubricación	Reactivo, dada la rapidez de la lubricación, cuando se necesite.	Ante falla
Inyectora tinta	Impresión incompleta, insatisfactoria.	Limpieza tubos y rodiales.	Preventivo, cuando se empieza a ver menos nítido.	Mensual aprox.
	Falla del sistema	Mantenimiento del sistema, actualización, limpieza partes electrónicas.	Preventivo, calculado un período.	Cada seis meses aprox.
Caldera	Formación de sarro	Cepillado de tuberías y limpieza mecánica	Preventivo	1 vez al año
	Concentración de sólidos disueltos	Purga y drenaje	Preventivo	Trimestral aprox.
	Degradación del aislante térmico	Reemplazo o refuerzo de aislante	Preventivo	Semestral o sujeto a inspección

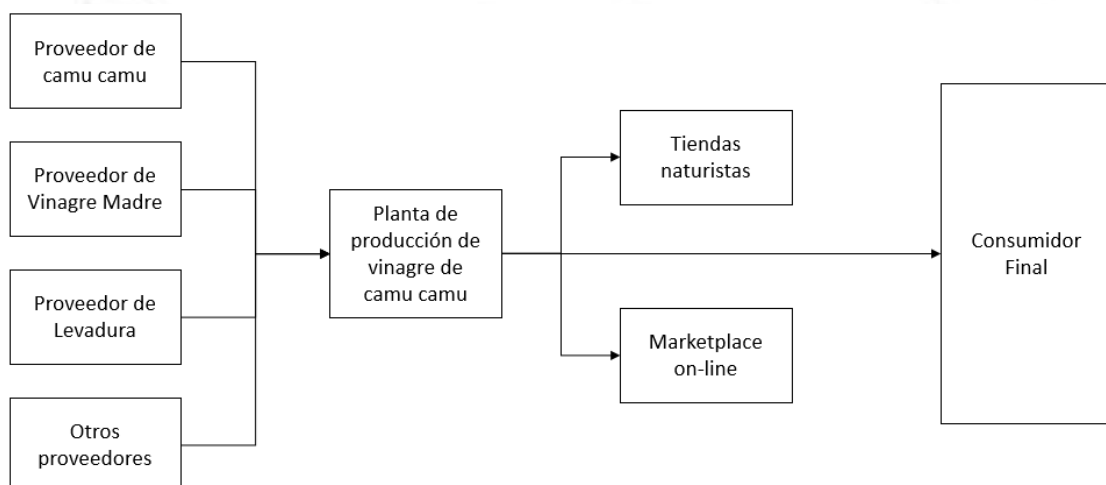
Para el caso de equipos secundarios y de oficina, se recurrirá al mantenimiento reactivo ya que su mal funcionamiento no es tan crítico o en todo caso habría una posible redundancia.

5.5.5. Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministro se ha diseñado de acuerdo a lo establecido en la estrategia de distribución. De esta forma, se cuenta con al menos 5 proveedores a lo largo de la cadena, siendo los más importantes los de la pulpa de camu camu, los de vinagre madre e insumos químicos (bentonita, ácido cítrico, etc.) y los de las levaduras. Por otro lado, se contará con tres canales de distribución: venta y entrega directa mediante e-delivery o uso de furgoneta de proveedor de servicio logístico cuando sea posible, distribución con van a las tiendas Flora y Fauna, y venta a través de Marketplace Linio y/o Lumingo.

Figura 5.7.

Diagrama de la cadena de suministro



5.5.6. Programa de producción

Para el programa de producción, el primer paso es proyectar la demanda un sexto año para poder calcular los inventarios finales de los 5 años en estudio. Para esto también es necesario definir los tiempos de producción equivalentes que debe cubrir por seguridad el inventario.

Tabla 5.20*Estimaciones de tiempo de paradas y política de inventario*

Concepto	Días	Meses
Tiempo de parada por mantenimiento	0,0833	0,0028
Tiempo Puesta en marcha post-mantenimiento	0,0625	0,0021
Tiempo de seguridad (política)	2,0000	0,0667
TOTAL	2,1458	0,0715

Con este dato se procede a calcular el Inventario Final, Inventario Promedio y Plan de Producción de cada año con las siguientes fórmulas:

$$IF_n = \frac{D_{n+1}}{12} \times m$$

$$IP_n = \frac{IF_n + IF_{n-1}}{2}$$

$$PP_n = IF_n - IF_{n-1} + D_n$$

donde:

IF: Inventario Final del año

n: número del año

D: Demanda del año

m: Tiempo total de paradas y política de inventario (Tabla 5.20)

IP: Inventario Promedio del año

PP: Programa de producción

A continuación, los resultados sintetizados en una tabla por cada unidad de referencia (botella, litro, caja). Los valores de litros y botellas se ajustaron a la cantidad entera calculada de cajas ya que no tendría sentido práctico producir una caja incompleta en un determinado lote.

Tabla 5.21.*Resultado de inventarios y plan de producción en cajas*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda (cajas)	10 283	10 660	11 037	11 415	11 792	12 169
IF (cajas)	64	66	69	71	73	-
IP (cajas)	32	65	67	70	72	-
PP (cajas)	10 347	10 663	11 040	11 417	11 794	-

Tabla 5.22.*Resultado de inventarios y plan de producción en litros*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda (L)	46 272,75	47 969,63	49 666,50	51 363,38	53 060,25	54 757,13
IF (L)	288,00	297,00	310,50	319,50	328,50	-
IP (L)	144,00	292,50	301,50	315,00	324,00	-
PP (L)	46 561,50	47 983,50	49 680,00	51 376,50	53 073,00	-

Tabla 5.23.*Resultado de inventarios y plan de producción en botellas*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda (bot.)	123 394	127 919	132 444	136 969	141 494	146 019
IF (bot.)	768	792	828	852	876	-
IP (bot.)	384	780	804	840	864	-
PP (bot.)	124 164	127 956	132 480	137 004	141 528	-

El mayor inventario promedio, es decir el del año 2026, será una referencia práctica para estimar el tamaño del almacén necesario más adelante. Además, con estos valores de plan de producción se determina el tamaño de lote promedio por año, con el número de lotes por año estimado en la **Sección 5.4.1**. Debido a que la cantidad de cajas en el plan de producción no es un múltiplo exacto de la cantidad de lotes en un año, se considerará el tamaño **promedio** anual de lote para fines de cálculo. No obstante, en la práctica simplemente se producirán menos cajas en el último lote del año.

Tabla 5.24.*Tamaños de lote por año*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
PP (bot)	124 164	127 956	132 480	137 004	141 528
Cantidad de lotes	47	48	48	48	48
Botellas por lote	2 641,79	2 665,75	2 760,00	2 854,25	2 948,50
Litros por lote	990,67	999,66	1 035,00	1 070,34	1 105,70
Cajas por lote	220,15	222,15	230,00	237,85	245,71

Se presenta también el % de utilización de la planta propuesta a partir del plan de producción en la **Tabla 5.25**.

Tabla 5.25.*Utilización de la planta por año*

Año	Producción anual (L)	Capacidad Instalada (L)	Utilización de la planta
2020	46 558,88	70 776,03	65,78%
2021	47 979,75	70 776,03	67,79%
2022	49 676,63	70 776,03	70,19%
2023	51 373,50	70 776,03	72,59%
2024	53 070,38	70 776,03	74,98%

En el cuadro anterior se observa un uso incompleto de la capacidad instalada de la planta, es decir, una capacidad ociosa. Este valor bajo de aprovechamiento se debe a las capacidades de procesamiento de las máquinas como el pasteurizador y los tanques de fermentación, que tienen dimensiones y capacidades estándares en sus modelos más comerciales. Por ello, se decide adquirir dichos modelos comerciales en vez de mandar a construir máquinas hechas a medida, lo que no tendría sentido económico, ya que los costos serían iguales o hasta más altos.

5.6. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

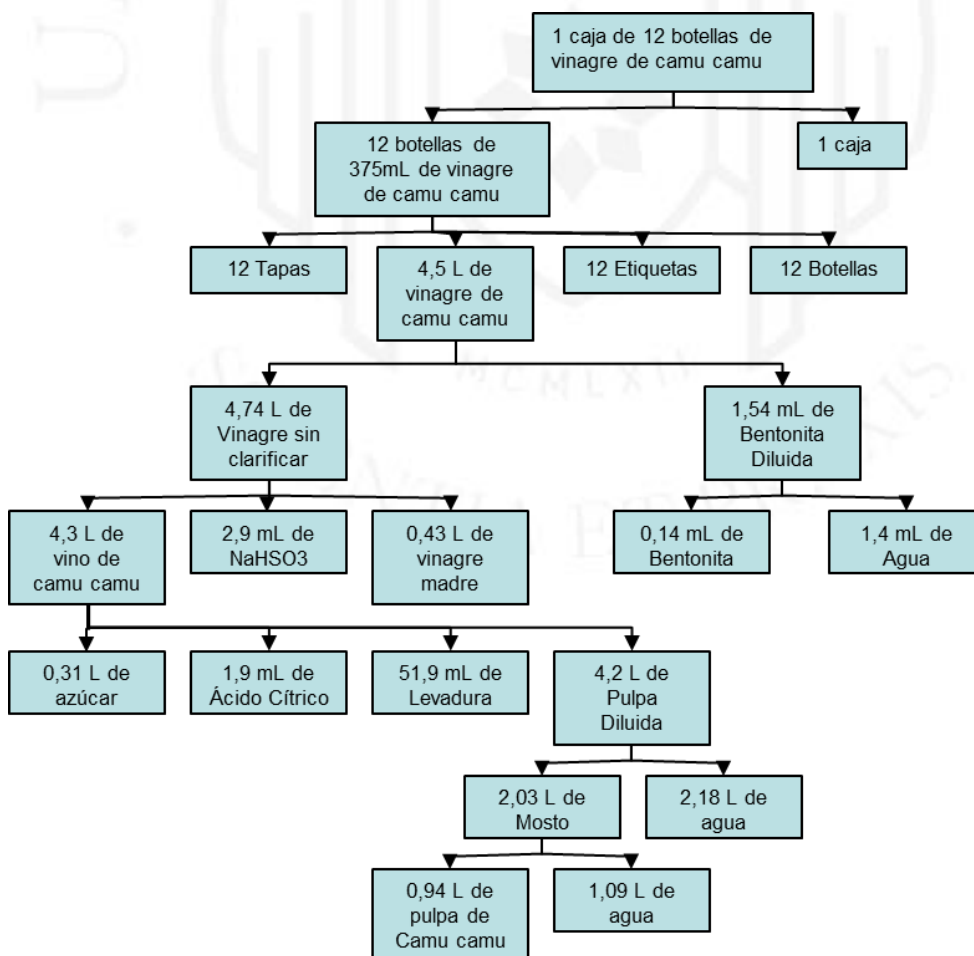
5.6.1. Materia prima, insumos y otros materiales

En primer lugar, se debe definir la materia prima e insumos a utilizarse en la producción de vinagre de camu camu. En esencia, se requiere de pulpa de camu camu, proveniente del fruto, la cual es la base de elaboración del producto final. Por otro lado, se requiere de otros insumos para asegurar la calidad necesaria del vinagre, estos son agua, azúcar, levadura, vinagre madre, bisulfito de sodio y por último se necesitarán botellas de plástico PET con tapas dosificadora, etiquetas y cajas.

A manera ilustrativa, se muestra en la **Figura 5.8.** el Diagrama de Gozinto, en el cual se expanden los subproductos que permiten obtener el producto final y las cantidades de los insumos y materiales que a su vez los conforman. (Esponda, s.f.)

Figura 5.8.

Diagrama de Gozinto para requerimientos de una caja de 12 botellas de vinagre



En resumen, se puede ver a continuación se pueden ver las cantidades totales de materia prima e insumos requeridos del 2022 a 2026, según el Plan de Producción (PP) visto en la **Tabla 5.22**.

Tabla 5.26.

Cantidades requeridas por año en litros por material o insumo

Material/Insumo	2021	2022	2023	2024	2025
Pulpa de Camu Camu (L)	9 712,02	10 008,63	10 362,49	10 716,36	11 070,22
Agua tratada (L)	33 812,33	34 844,97	36 076,94	37 308,92	38 540,89
Azúcar (L)	3 289,97	3 390,45	3 510,32	3 630,19	3 750,06
Ácido cítrico (L)	19,66	20,26	20,97	21,69	22,41
Levadura (L)	536,50	552,88	572,43	591,98	611,53
Vinagre madre (L)	4451,46	4587,41	4749,60	4911,80	5073,99
Bisulfito de sodio (L)	30,08	31,00	32,09	33,19	34,28
Bentonita (L)	1,45	1,49	1,55	1,60	1,65
Botellas (und.)	124 164	127 956	132 480	1 374	141 528
Tapas dosificadoras (und.)	124 164	127 956	132 480	1 374	141 528
Etiquetas (und.)	124 164	127 956	132 480	1 374	141 528
Cajas (und.)	10 347	10 663	11 040	11 417	11 794

Además, se considera útil presentar las necesidades de insumos para un lote de producción, ya que en la práctica será en base a esto que se darán los consumos semanalmente. Tomando los resultados de la **Sección 5.4.1**, las cantidades serán el resultado de las del cuadro anterior dividido entre 47 para el primer año y 48 para los siguientes años. Como se mencionó anteriormente, se utilizarán los tamaños de lotes promedio de la **Tabla 5.24**. para fines de cálculo.

Tabla 5.27.*Cantidades requeridas por lote en litros por material o insumo*

Material/Insumo	2020	2021	2022	2023	2024
Pulpa de Camu Camu (L)	206,64	208,52	215,89	223,25	230,63
Agua tratada (L)	719,41	725,95	751,60	777,26	802,94
Azúcar (L)	70,00	70,64	73,13	75,63	78,13
Ácido cítrico (L)	0,42	0,42	0,44	0,45	0,47
Levadura (L)	11,41	11,52	11,93	12,33	12,74
Vinagre madre (L)	94,71	95,57	98,95	102,33	105,71
Tapas dosificadoras (und.)	2641,80	2665,80	2760,00	2854,20	2948,52
Etiquetas (und.)	2641,80	2665,80	2760,00	2854,20	2948,52
Cajas (und.)	220,15	222,15	230,00	237,85	245,71
Bisulfito de sodio (L)	0,64	0,65	0,67	0,69	0,71
Bentonita (L)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Botellas (und.)	2641,80	2665,80	2760,00	2854,20	2948,52

5.6.2. Consumo de electricidad, gas y agua en producción

El consumo atribuido al proceso productivo se dividirá en dos: consumo por iluminación de la zona de producción y consumo por las máquinas del mismo proceso productivo. Para calcular la cantidad de luminarias necesarias se seguirá el método de los lúmenes (Fernández & Boix, s.f.). Los parámetros son los siguientes:

Tabla 5.28.*Cálculo de luminarias necesarias para producción*

Parámetro	Valor
a	6
b	13
h	3
k	1,3684
η techo	0,3
η paredes	0,5

(continúa)

(continuación)

Parámetro	Valor
η piso	0,1
η general (interpolado)	0,336
f_m	0,8

Con estos datos se aplica la siguiente fórmula, para hallar el flujo luminoso total requerido:

$$\Phi_t = \frac{E * S}{\eta * f_m};$$

Donde “E” es la iluminancia media deseada (200 lux según norma), “S” es la superficie del plano de trabajo (145 m², véase **Tabla 5.41.**) y “ η ” es el η general de la **Tabla 5.28.** De esta forma, resulta:

$$\Phi_t = \frac{200 * 145}{0,336 * 0,8} = 107\ 886,91$$

Luego, para determinar el número de luminarias se redondea hacia arriba el resultado de la siguiente fórmula.

$$N = \frac{\Phi_t}{n * \Phi_L};$$

Donde “n” es el número de lámparas por luminaria y “ Φ_L ” es el flujo luminoso de una lámpara. Para este proyecto se tomará como referencia la siguiente campana LED:

Figura 5.9.

Campana LED



Nota. De LUCESLEDPER (2018)

La campana LED (**Figura 5.9.**) tiene las siguientes características:

- Potencia: 150W
- Lumens: 13 500Lm
- Lux (Φ_L): 4 500
- Luz fría 6000k
- Lámparas (n): 1
- Costo: S/. 400

De esta manera,

$$N = \frac{107\,886,91}{1 * 4\,500} = 23,97 \approx 24 \text{ luminarias}$$

En la **Tabla 5.29.** se muestra el consumo de energía nominal totalizado por máquina, que depende de la cantidad de ellas. Como resultado se obtiene un total de **46,04 kW** de potencia requerida.

Tabla 5.29.

Potencia eléctrica total en proceso productivo

Máquina	Cantidad	Potencia unitaria (kW/maq)	kW Totales
Equipo de osmosis inversa	1	2,5	2,5
Congeladora	1	0,041	0,041
Refrigeradora	1	0,134	0,134
Agitador con paleta	1	1,8	1,8
Fermentador alcohólico (auxiliares)	2	0,00045	0,0009
Filtro prensa 1	1	0,42	0,42
Fermentador acético	1	0,3	0,3
Filtro prensa 2	1	0,42	0,42
Pasteurizador	1	30	30
Etiquetadora	1	0,25	0,25
Codificadora	1	0,006	0,006
Bombas hidráulicas	7	0,41	2,87
Campanas LED	24	0,150	3,6

(continúa)

(continuación)

Máquina	Cantidad	Potencia unitaria (kW/maq)	kW Totales
Caldera (auxiliares)	1	0,100	0,100
TOTAL			46,04

En la **Tabla 5.30.** (página siguiente) se procede a determinar los consumos reales anuales de energía (en kW.h) considerando los diferentes tiempos de utilización anual de cada máquina y cada año. Para dichos tiempos de utilización, a su vez, se utilizará de referencia la simulación en Excel (véase un extracto en el **Anexo 2** para estimar las veces al año que se usarán las máquinas de las actividades discontinuas). En el caso de los fermentadores alcohólicos, se ha considerado separarlos ya que las horas de operación de cada uno son diferentes en un determinado año.

Tabla 5.30.*Energía eléctrica total en proceso productivo*

Máquina	Potencia (kW)	2022		2023		2024		2025		2026	
		Hrs/año	kWh	Hrs/año	kWh	Hrs/año	kWh	Hrs/año	kWh	Hrs/año	kWh
Equipo de osmosis inversa	25	23,50	58,75	25,17	62,92	26,06	65,14	26,94	67,36	27,84	69,59
Congeladora	0,041	8664,00	355,22	8760,00	359,16	8760,00	359,16	8760,00	359,16	8760,00	359,16
Refrigeradora	0,134	51,00	6,83	52,00	6,97	52,00	6,97	52,00	6,97	52,00	6,97
Agitador con paleta	18	89,76	161,57	91,52	164,74	91,52	164,74	91,52	164,74	91,52	164,74
Fermentador alcohólico 1	0,00045	8664,00	3,90	8736,00	3,93	8736,00	3,93	8736,00	3,93	8736,00	3,93
Fermentador alcohólico 2	0,00045	8472,00	3,81	8496,00	3,82	8496,00	3,82	8496,00	3,82	8496,00	3,82
Filtro prensa 1	0,42	70,53	29,62	75,53	31,72	78,20	32,84	80,87	33,96	83,54	35,09
Fermentador acético	0,3	1176,00	352,80	1248,00	374,40	1248,00	374,40	1248,00	374,40	1248,00	374,40
Filtro prensa 2	0,42	73,00	30,66	78,17	32,83	80,93	33,99	83,69	35,15	86,46	36,31
Pasteurizador	30	1516,39	45 491,80	1604,81	48 144,35	1661,52	49 845,60	1718,23	51 546,85	1775,01	53 250,27
Etiquetadora	0,25	155,20	38,80	159,93	39,98	165,59	41,40	171,25	42,81	176,90	44,23
Codificadora	0,006	114,96	0,69	118,47	0,71	122,66	0,74	126,85	0,76	131,04	0,79
Bombas hidráulicas	2,87	13,61	39,06	14,73	42,28	15,53	44,56	16,11	46,22	16,83	48,30
Campanas LED	3,6	2400,00	8640,00	2400,00	8640,00	2400,00	8640,00	2400,00	8640,00	2400,00	8640,00
Caldera (auxiliares)	0,100	51,00	5,10	52,00	5,20	52,00	5,20	52,00	5,20	52,00	5,20
TOTALES		55 218,62	57 913,01	57 913,01	59 622,49	59 622,49	61 331,34	61 331,34	63 042,78	63 042,78	63 042,78

Como se puede apreciar en la **Tabla 5.30**, los consumos de electricidad relacionados a la producción van subiendo año a año y esto se explica por el aumento de la producción y consecuente aumento del uso de la capacidad instalada de las máquinas que utilizan energía eléctrica.

Por el lado del consumo de agua para el proceso productivo, este ya se halló como requerimiento de insumo en la **Tabla 5.27**.

Finalmente, otro consumo a considerar durante el año será el del combustible para la caldera que, en este caso, será gas natural. Para el cálculo del gas natural requerido en m³, se toman los requerimientos de agua caliente del Licuado por año, se revisan las especificaciones de la caldera y se calcula la cantidad de energía requerida (kW.h térmicos) para calentar la cantidad de agua en cada caso, asumiendo que esta debe calentarse de 15°C a 30°C.

Tabla 5.31.

Consumo anual de gas natural

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimiento Agua 30°C en Licuado (L)	11 265,94	11 610,01	12 020,49	12 430,97	12 841,46
KW.h efectivos requeridos (15-30°C)	2546,60	2624,37	2717,16	2809,95	2902,73
KW.h brutos consumidos	2996,00	3087,50	3196,66	3305,82	3414,98
M3 de Gas Natural consumidos	285,27	293,98	304,38	314,77	325,16

Nota. Poder calorífico de 10,5023 kWh/m³, calor específico del agua de 0,0150696 kWh/L°C, una eficiencia de la caldera de 0,85. Adaptado de MINEM (s.f.)

5.6.3. Servicios para áreas no productivas

En cuanto a los servicios necesarios para la operación plena de las zonas no productivas se necesitará energía eléctrica, agua tratada y servicios de internet y telefonía. se debe recordar del **Capítulo III** que la planta será ubicada en el distrito Limeño de Lurín por lo que el proveedor energético será Luz del Sur y el de agua será SEDAPAL.

Para estimar las cantidades de luminarias en los almacenes, dado que se utilizarán las mismas campanas LED que para la planta, se aplicará el mismo método de lúmenes. Todos los parámetros se mantienen constantes excepto la cantidad de lux

necesaria (50 lux para almacenes) y las áreas de trabajo: 48 m² para almacén de materia prima y 20 m² para almacén de producto terminado (véase **Tabla 5.41**). Por lo tanto, solo se reemplazan esos valores en las fórmulas y se obtienen 8 luminarias para el almacén de MP y 4 luminarias para el almacén de PT.

Para el caso de las oficinas y otros se usó un método más directo, ya que se consideró menos crítico para los fines del trabajo de investigación. Se siguió el procedimiento de Aguilar & Solórzano (2017) en el que considera un criterio de iluminación de 3,5 W por m² y una luminaria de tipo fluorescente de 40 W. Esto se aplicará a toda el área distinta al área de producción y almacenes y sin considerar el patio de maniobras (por ser un espacio abierto sin necesidades específicas de iluminación, además que no se planea operar de noche), el cual contará con 8 fluorescentes. El área de la planta sin considerar la zona de producción, almacén de MP, almacén de PT ni el patio/estacionamiento, es de:

$$\text{Área restante} = 700 - 145 - 48 - 20 - 235 = 252 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, se contarán con:

$$\# \text{ fluorescentes} = \frac{3,5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} * 252 \text{ m}^2}{40 \frac{\text{W}}{\text{fluorescente}}} = 22,05 \approx 23 \text{ fluorescentes}$$

Con estos cálculos es posible determinar el consumo eléctrico de las zonas no productivas. Los resultados a continuación:

Tabla 5.32.

Consumos de energía y potencia no productivos

Artefacto eléctrico	Cantidad	Potencia unitaria (kW)	kW Totales	Horas de uso al año	Energía consumida anual (kW.h)
Campana LED para almacenes	12	0,15	1,80	2400	4320,00
Fluorescentes	23	0,04	0,92	2400	2208,00
Computadoras	7	0,30	2,10	2400	5040,00
Fotocopiadora	1	0,30	0,30	52 ^a	15,60

(continúa)

(continuación)

Artefacto eléctrico	Cantidad	Potencia unitaria (kW)	kW Totales	Horas de uso al año	Energía consumida anual (kW.h)
Teléfono	3	0,15	0,45	2400	1080,00
		TOTAL	5,27	TOTAL	12 663,60

^a Se considera que se usará 10 minutos al día

Se presenta el consumo estimado de agua potable originado por el uso del personal (extra-productivo). Según la Organización Mundial de la Salud, el consumo diario de agua por persona es en promedio 100 L por día lo cual equivale a 3 metros cúbicos al mes. (SPDA, 2017) Sin embargo, este valor corresponde a una persona durante todo el día y en su residencia. Considerando que cada persona pasará menos de la mitad de su día en la oficina y que en una ducha se consume 50 litros de agua aproximadamente, se utilizará un valor referencial de 50 litros/día siendo un poco conservadores.

Tabla 5.33.

Cantidades de agua potable requeridas

Fuente de demanda	2020	2021	2022	2023	2024
Oficina y consumo humano general - 10 personas (L) ^a	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000

^ase considerará que la persona de limpieza tercerizada hace uso de los SSHH de la planta.

Por último, se contará con telefonía e internet a lo largo de la planta lo cual se dará analizando las empresas de telecomunicaciones Americatel, Entel, Movistar y Claro, analizando cuál de ellas cuenta con la tarifa empresarial más económica y con acceso a mínimo 3 anexos telefónicos.

5.6.5. Determinación del número de trabajadores indirectos

Se contará también con un conjunto de personal administrativo o indirecto al proceso, quienes trabajarán en el mismo centro laboral dado que las oficinas y la planta estarán dentro de las mismas instalaciones. Se muestran los puestos y cantidades en la **Tabla 5.34**. La descripción y sustento de dichos puestos se verá en el **Capítulo VI**.

Tabla 5.34.

Número de personas por puesto

Puesto	Cantidad
Gerente General	1
Asistente de gerencia general	1
Jefe comercial y de finanzas	1
Jefe de Producción	1
Analista de calidad	1
Operario de almacén	1
Total	6

5.6.6. Servicios de terceros

Se requerirá el servicio de terceros para las siguientes actividades:

- Energía eléctrica: Luz del sur. El costo será un calculado detalladamente en el **Capítulo VII.**
- Agua potable y desagüe: Sedapal. El costo también se encuentra en el **Capítulo VII.**
- Teléfono e internet: Empresas que brinden este tipo de servicio, tales como Movistar, Claro y Entel. De referencia se tomará el costo por línea fija de Claro de S/. 50 /línea-mes, es decir S/. 150 /mes.
- Tecnología de información: se debe contar con un sistema interno que facilite la realización de diversas operaciones, es decir se podría contar con una licencia de un MRP que brinde alguna empresa del sector informático. Sin embargo, por la escala de las operaciones, el tamaño de la empresa y el hecho que recién estaría creándose y entrando al mercado, se considerará contar inicialmente sólo con licencia empresarial de Microsoft Office, con un costo de S/. 45,50 /usuario-mes, es decir con 7 usuarios sería de S/. 318 /mes. (Microsoft, 2020)
- Vigilancia: Empresas nacionales que brinden este tipo de servicio, tales como Prosegur, Securitas, Liderman, etc. El costo referencial mensual será de S/. 2100 /mes.
- Lavado de mandiles de los trabajadores de planta: Se deberá tercerizar esta actividad y será asumida por la empresa. El costo, considerando S/. 15 por

mandil por operario por semana, y S/. 10 por vez (semana) por el cargo de transporte, para 4 operarios más 2 juegos para el jefe de planta y el analista de calidad resulta S/ 340 mensual.

- Servicio de mantenimiento a maquinas de producción y caldera: Este servicio será tercerizado para ahorrarse el tener un empleado dedicado a esto. El costo será incluido dentro de los S/. 1000 /mes proyectados para mantenimiento, aceite y piezas.
- Servicio de contabilidad: Se tercerizará un contador que tenga al día todos los documentos contables y que realice la presentación de todos aquellos necesarios para cumplir con la normativa peruana.

5.7. Disposición de planta

5.7.1. Características físicas del proyecto

Las características físicas de la planta deberán responder a las exigencias del sector alimenticio, principalmente las indicadas en el marco regulatorio visto en la **Sección 5.1.2.** Para determinar dichas características específicas se tomará como referencia las secciones de Factor Edificio y Factor servicio del libro de Disposición de Planta de Diaz et al. (2007) y la Ley de Inocuidad alimentaria, en lo concerniente a característica de las instalaciones de producción y almacenamiento.

- **Factor Edificio**

Las características que tendrán físicamente las instalaciones deberán ser las siguientes:

- Vías de circulación adecuadas: Será de acuerdo al cálculo por flujo y cantidad de personas. En la planta también se considerará el tamaño de las máquinas y su espacio necesario para la carga y descarga. Se evitarán cruces de vías ciegas que pudieran causar accidentes. Se demarcarán las rutas, los cruces peatonales, las vías de tránsito en producción. Dado que se tratará de una nave industrial, no se contarán con columnas que interrumpan el flujo en medio de los espacios. Siguiendo las recomendaciones, los pasillos exclusivos para personas tendrán un ancho mínimo de 120 cm. No se contarán con pasillos combinados o exclusivos de vehículos porque eso ya es parte de la parte común del parque

industrial en el que se planea estar. En cuanto a las puertas, para las áreas administrativas deberán tener un ancho mínimo de 90 cm y un ángulo de apertura de 90°. Para las puertas exteriores será de 120 cm y 180° y para los servicios higiénicos será de 80 cm con 90°. Por seguridad también las entradas o salidas serán mínimo dos y se abrirán para afuera, sin ser bloqueadas por llave ni por objetos.

- Ventanas: En la planta se tratará de aprovechar la luz natural al máximo con ventanas o tragaluces amplios, aunque cubiertos con materiales transparentes como plásticos adecuados, ya que el vidrio puede ser peligroso. Estas coberturas son necesarias para proteger la inocuidad del producto alimentario. Las ventanas deberán ser ubicadas a una altura considerable para minimizar la propagación de polvo y ruido hacia el exterior. Además, las ventanas que den al exterior estarán cubiertas por mallas metálicas. En el caso de oficinas, para mejorar el ambiente laboral se deberá asegurar una buena iluminación y ventilación natural. Tanto los baños de oficina como los del personal operario también deberán contar con ventanas adecuadas. Según la recomendación, el ancho mínimo de las ventanas en oficina es de 50 cm y de los baños 210 cm.
- Pisos: El piso de todo el local será pavimentado y de tal forma que no sea absolve ni resbaloso; y las oficinas contarán con alfombras típicas de esos ambientes.
- Anclajes: Las máquinas y estantes que lo ameriten, se anclarán con la seguridad adecuada.
- El techo y paredes serán de material lavable y no poroso (Aguilar & Solórzano, 2017).
- El punto de encuentro entre las paredes y el piso en la zona de producción será de tipo media caña, para evitar la acumulación de polvo y suciedad (Decreto Legislativo N°1062 - Ley de Inocuidad de los Alimentos, 2008)
- Iluminación: Se cumplirá con los estándares de iluminación en Lux buscando las opciones más eficientes energéticamente. De darse el caso, las luminarias deberán estar protegidas por una mica plástica, para evitar caídas de partes peligrosas y para mantener su limpieza. Como ya se

mencionó, se tratará de aprovechar la luz natural dado que el turno principal será el de la mañana. Se seguirá también la recomendación de pintar los techos de blanco y las paredes de colores claros para aprovechar el rebote del brillo.

- Control de plagas: Se instalarán trampas para roedores cerca de las salidas de agua y en la cantidad y lugares donde el proveedor experto lo recomiende.
- Consideraciones eléctricas: Las máquinas deberán tener conexión a tierra. Los tomacorrientes de las oficinas no lo requerirán.

- **Factor servicio**

En este factor se consideran los servicios necesarios para cumplir con las necesidades del personal y del proceso productivo.

- Servicio al personal:

El primer espacio que se considerará es evidentemente el designado a los servicios higiénicos. La norma en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE 2006 y sus modificaciones) dice que para un personal de entre 1 a 15 empleados se necesita como mínimo 1 retrete (Díaz et al., 2014). Sin embargo, se hará dos baños (hombres y mujeres) de un retrete y un lavatorio para el personal administrativo y dos de igual forma para el personal operativo (5 empleados), que incluirán una banca y una barra para colgar objetos personales cada uno a manera de vestidor, así como también una ducha. Estos últimos también contarán con un estante empotrado donde se encontrarán los equipos de protección contra contaminación (mandiles, tocas y mascarillas).

El siguiente espacio necesario es un comedor, donde los operarios y personal administrativo podrán comer su almuerzo, descansar, guardar su comida en una refrigeradora y calentarla en un microondas.

Equipo de emergencias: Se tendrá un botiquín de primeros auxilios en un punto céntrico.

Protección contra incendios: También se contará con extintores distribuidos según ley y una manguera en planta para combatir cualquier posible incendio. Se mantendrá el registro de inventario correspondiente y las capacitaciones a todo el personal.

Oficinas: Para el personal administrativo, considerando las áreas adecuadas para cada cargo. Las recomendaciones del libro establecen lo siguiente con respecto a los cargos pertinentes en el presente proyecto:

- Ejecutivo principal (gerente general) 23 a 46 m^2
- Ejecutivo (Jefe comercial y de finanzas) 18 a 37 m^2
- Oficinista (Asistente): 4,5 a 9 m^2

Considerando 1 Gerente General, 1 Jefe comercial y finanzas, y 1 asistente, tendríamos un área mínima, sin considerar pasillos, de **45,5 m² a 92 m²**. (El jefe de planta tendrá su oficina en otro espacio aledaño a la zona de producción)

Cuarto de limpieza: Un pequeño almacén para los artículos de limpieza. **3 m²** aproximadamente.

Caseta de seguridad: Se considera de **1,5 m x 1,5 m**

○ Servicios al material

En este aspecto se contemplan los espacios necesarios para cumplir las actividades auxiliares de planta que aseguran la maximización de la calidad de las materias primas, el proceso y el producto terminado.

- Laboratorio de calidad: Lo manejará el analista de calidad y tendrá instrumentos necesarios para hacer estudios en las muestras que se saquen periódicamente de MP, PP y PT. Siguiendo las consideraciones de Rojas & Tume (2015), se tomarán **16m²** para esta área.
- Patio de maniobras: El área se hallará tomando de referencia el tipo de vehículos que deberán entrar a la planta (véase **Sección 5.7.3 – Patio de maniobras**). Al no tratarse de insumos de grandes volúmenes por pedido, lo más probable es que las entregas no sean en camiones si no en furgonetas o vehículos de esas dimensiones aproximadamente.
- Área de caldera: Será el espacio designado para ubicar la caldera. Se encontrará separado del área de producción o dentro de ella pero con alguna separación física (muros) y en un espacio suficiente para asegurar el cómodo cambio de sus piezas y eventual reparación. Además, deberá estar bien iluminado y

contar con señalizaciones de seguridad para su correcto uso. Como referencia se considerará como área mínima 4 veces al área de la caldera, considerando que al menos se deberá poder acceder a ella por tres lados en caso de mantenimientos y control de parámetros, es decir **4 m²**.

- Almacén de materia prima y almacén de producto terminado. Dos almacenes distintos para evitar las contaminaciones cruzadas.

5.7.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Dados los aspectos mencionados anteriormente, a manera de resumen la planta contará con las siguientes áreas:

1. Zona de producción
2. Almacén MP
3. Almacén PT
4. Oficinas
5. Baño y vestidor de damas y caballeros para personal de planta
6. Baño administrativo damas y caballeros.
7. Laboratorio de Calidad
8. Patio de maniobras
9. Almacén de limpieza
10. Comedor
11. Caseta de seguridad
12. Cuarto de caldera

5.7.3. Cálculo de áreas para cada zona

Zona de producción

Para la zona de producción, se recurrirá al método de Guerchet. Este método calcula el área mínima que debe tener la zona productiva dada todas las máquinas y elementos móviles que ocuparán espacio dentro de ella. Se siguen las pautas explicadas por Valencia (2018). Los resultados se muestran en la **Tabla 5.35**. (página 151)

Como se puede apreciar, se tiene un área mínima teórica de 113,78 m². En la práctica no se buscará un espacio mínimo exactamente así, sino que se aplicará la fórmula simple de $2x \cdot x = 113,78$ para darle al espacio unas dimensiones de un rectángulo en el cual un lado sea el doble del otro. Se redondeará “x” para arriba para cumplir con el área mínima. De esta forma se halla el resultado de 8 m x 16 m, ya que es el más cercano al área mínima dando un valor real final de **128 m²**.



Tabla 5.35.

Cálculo de área por método Guerchet

Maquinaria	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Diámetro (m)	Ss (m2)	Ss x n x h	Ss x n	Sg (m2)	Se (m2)	St/maq (m2)	St (m2)	
Elementos fijos														
Refrigeradora	1	1	0,61	0,54	1,99	-	0,33	0,66	0,33	0,33	0,26	0,92	0,92	
Equipo Osmosis Inversa	1	1	1,80	0,62	1,80	-	1,12	2,01	1,12	1,12	0,89	3,12	3,12	
Caldera	1	1	-	-	1,57	0,90	2,54	4,00	2,54	2,54	2,02	7,11	7,11	
Agitador de Paletas	1	1	-	-	1,80	0,55	0,95	1,71	0,95	0,95	0,75	2,65	2,65	
Tanque Fermentación Alcohólica	2	1	-	-	1,80	1,00	3,14	11,31	6,28	3,14	2,49	8,78	17,55	
Tanque Fermentación Acética	1	1	-	-	2,00	1,20	4,52	9,05	4,52	4,52	3,59	12,64	12,64	
Filtro prensa	1	2	1,49	0,78	1,58	-	1,16	1,84	1,16	2,32	1,38	4,87	4,87	
Pasteurizador	1	2	2,00	1,50	1,50	-	3,00	4,50	3,00	6,00	3,60	12,60	12,60	
Mesa con Embotelladora y Tapadora	1	2	1,90	0,85	1,75	-	1,62	2,83	1,62	3,23	1,92	6,77	6,77	
Mesa con Etiquetadora	1	2	1,90	0,85	1,45	-	1,62	2,34	1,62	3,23	1,92	6,77	6,77	
Mesa con Inyectora	1	2	1,90	0,85	1,10	-	1,62	1,78	1,62	3,23	1,92	6,77	6,77	
Tanque de almacenamiento	3	1	-	-	2,00	1,10	3,80	22,81	11,40	3,80	3,02	10,62	31,86	
Elementos móviles							Totales	64,82	35,16					113,78
Carretilla cilindros	1	1	0,70	0,50	1,10	-	0,35	0,39	0,35					
Carretilla hidráulica	1	1	1,54	0,60	1,20	-	0,92	1,11	0,92					
Operarios	3	1	-	-	1,65	-	0,50	2,48	1,50					
		hee	1,79	hem	1,43	K	0,40	Totales	3,97	2,77				

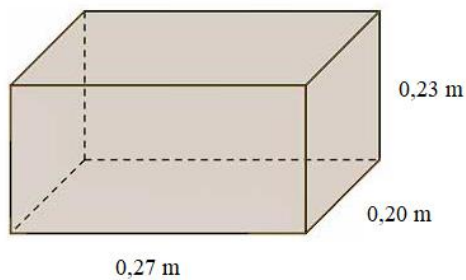
Nota. Para las operaciones de embotellado, etiquetado, marcado y encajado, se considerará la mesa sobre la cuál cada máquina estará en vez de la máquina en sí.

Almacén de producto terminado

La presentación que se distribuirá del producto final será la de cajas de 12 botellas. Esta caja armada y llena tendrá las siguientes dimensiones.

Figura 5.10.

Dimensiones de caja armada

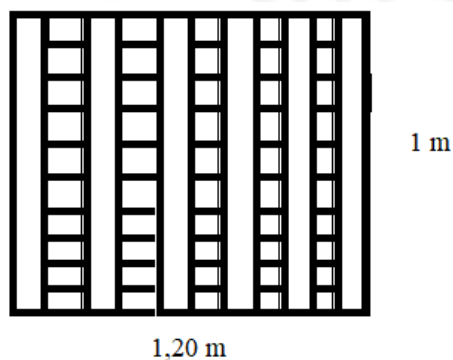


Nota. Valores de dimensiones agregados. Imagen no a escala. De Wordpress (2017)

Las parihuelas en las que se apilarán estas cajas tendrán las siguientes dimensiones estándar.

Figura 5.11.

Dimensiones de parihuela



De esta forma, el apilamiento que mejor aprovecha el espacio de la parihuela es aquel en el que los lados de 0,27 m de las cajas se ponen en paralelo con el lado de 1,20 m de la parihuela. Así, se consigue una cantidad de 20 cajas por nivel horizontal. Finalmente, las cajas se podrán apilar verticalmente hasta un máximo de 6 niveles

(considerando una altura de la base de 0,145 m, la altura total alcanzaría los 1,525 m). De esta forma, una parihuela podría contener 120 cajas, es decir 1 440 botellas.

En la **Sección 5.4.1** se vio que, debido a que desde el momento en que se vierte el vinagre en la botella se debe tapar por motivos de higiene alimenticia, los procesos de pasteurización y embotellado se darán de forma continua y por ende, el producto final ira saliendo continuamente a lo largo de los días en vez de en bloques por cada lote. En la **Tabla 5.21**, se determina que el Inventario Promedio, que usualmente sirve para dimensionar el almacén de Producto Terminado, es de 72 cajas en el 2026, lo que representaría una sola parihuela. Sin embargo, si se considera un escenario más conservador en el que se distribuya producto terminado una sola vez por semana, se podría tomar de referencia el dato de la **Tabla 5.24** de 246 (redondeando 245,71) cajas por lote en el 2026. Entonces:

$$\begin{aligned}
 \text{Cajas almacenadas} &= 246 \text{ cajas} \\
 \text{Parihuelas requeridas} &= 246 \text{ cajas} * \frac{1 \text{ parihuela}}{120 \text{ cajas}} \approx 3 \text{ parihuelas} \\
 \text{Área ocupada por parihuelas} &= 3 \text{ parihuelas} * 1,20 \frac{\text{m}^2}{\text{parihuela}} = \mathbf{3,60 \text{ m}^2}
 \end{aligned}$$

En el **Anexo 4** se utilizó el método Guerchet para otro valor referencial para la estimación del área mínima del almacén de PT, el cual tiene la peculiaridad de no considerar la superficie gravitatoria como lo indica Valencia (2018) para este tipo de casos. El resultado del cálculo es **4,84 m²**.

Adicionalmente se deberá considerar un espacio entre pallets o filas de pallets, de tal forma que el operario con la carretilla hidráulica pueda maniobrar cómodamente, idealmente pasillos de al menos 2m de ancho (Manco & Pardo, 2018). Se deberá respetar también la buena práctica de almacenamiento se dejará menos 50 cm de la pared. Con estas consideraciones, la disposición y área total real del espacio se terminará de definir en la elaboración del plano de la planta.

Almacén de materias primas

Para el cálculo del área necesaria para el almacén de materia prima, se hará un estimado considerando los requerimientos mensuales y semanales, para tener una referencia de

un volumen razonable para almacenar y de qué forma hacerlo. Se utilizará el siguiente estante, con sus especificaciones.

Figura 5.12.

Estante metálico para almacén de materia prima



Nota. De SODIMAC (2018)

El estante metálico para almacén de materia prima (**Figura 5.12.**) tiene las siguientes características:

- Ancho: 1,83 m
- Profundidad: 0,61 m
- Alto: 1,96 m
- Niveles: 4
- Altura útil por nivel: 0,55 m
- Resistencia por nivel: 450 kg
- Precio: S/. 250

Con esta información y la posibilidad de utilizar parihuelas de 1 m x 1,2 m, se presentan en la **Tabla 5.36.** las decisiones de almacenamiento por insumo o envase. En algunos casos se ha considerado una cantidad mayor a la calculada por las cantidades muy pequeñas que representaría un pedido menor o redondeados al valor razonable de pedido más cercano. En el **Anexo 5** se puede apreciar la estimación gráfica de la distribución de los materiales en el estante y en las parihuelas, lo que sirvió de base para determinar las decisiones de almacenamiento. En resumen, el almacén se dimensionará considerando un (1) estante y cinco (5) parihuelas de 1 m x 1,2 m.

Tabla 5.36.*Decisiones de almacenamiento por insumo o envase*

Material/Insumo	Requerimiento 2 lotes aprox.	Presentación	Cantidad und. calculada	Decisión de almacenamiento
Pulpa de Camu Camu (L)	461,26	Cilindros de 20L, D=0,25m Alt=0,37m	24 cilindros	En congeladora. Pedidos cada 2 semanas
Azúcar (L)	156,25	Sacos de 50 kg (31,5 L), L=0,8m An= 0,5m Alt= 0,12m	5 sacos	5 sacos en primer nivel estante. Pedidos cada 2 semanas.
Ácido cítrico (L)	0,93	Bolsa de 0,5 kg (0,3L) L=0,15m An=0,04m Alt=0,2m	4 bolsas	16 bolsas en segundo nivel estante. Pedido bimestral.
Levadura (L)	25,48	Bolsas de 5kg L=0,4m, An=0,3m, Alt= 0,07m	6 sacos	6 sacos en segundo nivel estante. Pedidos cada 2 semanas.
Vinagre madre (L)	211,41	Cilindros de 20L, D=0,25m Alt=0,37m	11 cilindros	12 cilindros en una parihuela de un nivel de 12. Pedido cada 2 semanas
Bisulfito de sodio (L)	1,43	Bolsa de 1kg (0,68L) L= 0,25 An=0,05m, Alt=0,2m,	3 bolsas	6 bolsas en segundo nivel estante. Pedido mensual.
Bentonita (L)	0,07	Bolsas de 5kg L=0,3m An= 0,07m, Alt=0,4m	1 bolsa	1 bolsa en segundo nivel estante. Pedido cada año y medio aprox.
Botellas (und.)	5898	Caja de 100 botellas L=0,5m An=0,23m Alt, 0,35m	60 cajas	60 cajas, 10 cajas por nivel, 4 niveles en una parihuela y 2 niveles en otra.
Tapas dosificadoras (und.)	5898	Caja de 2000 tapas, L=0,57 An=0,39 Alt 0,33	3 cajas	3 cajas en cuarto nivel estante
Etiquetas (und.)	5898	Caja de 12 rollos de 400 etiquetas. L= 0,8m An=0,4m Alt=0,25m	2 cajas	2 cajas en tercer nivel estante
Cajas (und.)	492	500-700 cajas sin armar por parihuela.	1 parihuela	Considerar 2 parihuelas para cuando estén aquella ya en uso y aquella recién suministrada.

De esta forma, se puede hallar el área mínima ocupada del almacén de Materias Primas mediante la suma de las áreas por las cantidades de los elementos, como se aprecia en la **Tabla 5.37**. Se considerará que será en este almacén donde se quedarán la carretilla hidráulica y la carretilla de cilindros cuando no estén en uso, por lo que se deberá considerar un espacio fijo para estas también. Además, albergará la balanza para la dosificación de los insumos.

Tabla 5.37.

Cálculo de área mínima ocupada en almacén de Materias Primas

Elemento	Área unitaria (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
Estante	1,12	1	1,12
Parihuela	1,2	5	6,00
Carretilla Hidráulica	0,92	1	0,92
Carretilla Cilindros	0,35	1	0,35
Balanza	0,21	1	0,21
Congeladora	1,45	1	1,45
		Total	10,05

En el **Anexo 4** también se calcula el área mínima por Guerchet, y el resultado es **15,88 m²**. Sin embargo, el área real deberá considerar pasadizos suficientemente anchos para la cómoda operación con la carretilla, de al menos 2 m (Manco & Pardo, 2016). Además, se dejará 10 cm de espacio entre parihuelas y 50 cm entre parihuela y paredes si es que se decide ponerlas pegadas a ellas. Todo esto se verá reflejado en el diseño final con el plano de la planta.

Comedor

Considerando una mesa de 6 personas y que eventualmente se pueda almorzar en dos momentos distintos (personal administrativo y el operario), se toma como apropiado un espacio para 2 mesas de 6 en el comedor. De esta forma también podría alcanzar algún operario o visita adicional. Tomando las dimensiones de una mesa como de 0,76 x 1,82 m y que cada persona requiere de 1,58 m² para comer cómodamente, se tiene el siguiente cálculo para el área mínima del comedor:

$$2 \text{ mesas} * (0,76 * 1,82) \frac{m^2}{\text{mesa}} + 12 \text{ personas} * \frac{1,58m^2}{\text{persona}}$$

$$= (2,7664 + 18,96) m^2 = 21,73 m^2$$

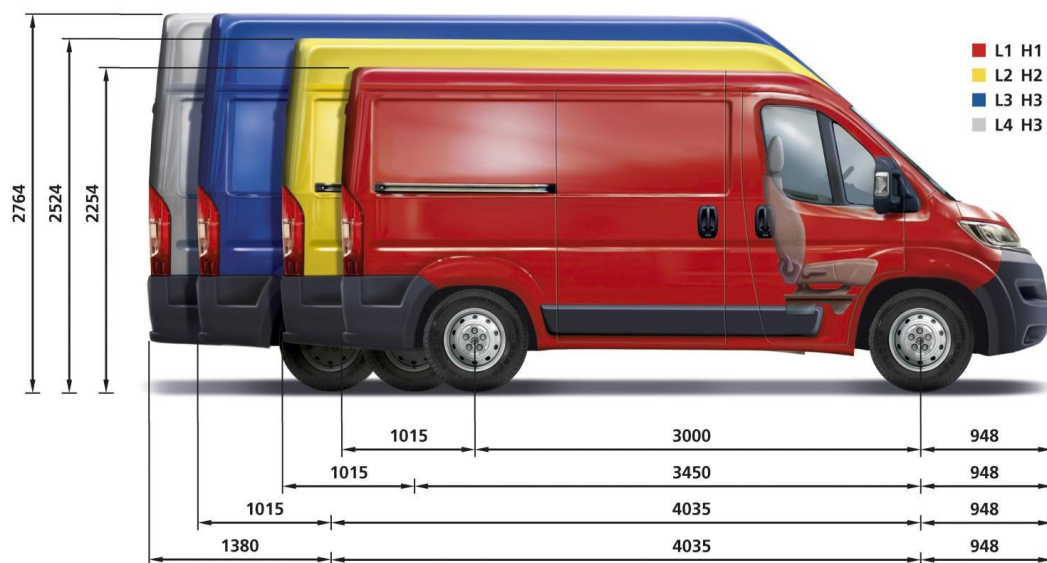
Considerando 1 m² adicional para la refrigeradora y 1 m² más para el microondas, el área mínima para el comedor será de **24 m²**

Patio de maniobras

Como se mencionó antes, se tomará de referencia las dimensiones de una furgoneta, mostradas a continuación:

Figura 5.13.

Dimensiones de furgonetas



Nota. De Camper Style Vans (2016)

Se tomará el modelo más grande para ser conservadores. Adicionalmente, el ancho es de 1,87 m (Camper Style Vans, 2016). Así, el área horizontal que ocupa el vehículo es de 11,9 m². Además, se diseñarán estacionamientos para el personal gerencial. Siguiendo las dimensiones mínimas establecidas para estacionamientos rectos paralelos (2,4m x 5m según el RNE 2006), esto sumaría 36 m² dando un total de

24,4 m². Se debe considerar que el espacio de estacionamiento debe tener un espacio atrás de al menos 5 m. Esto se considerará en el diseño de planta en el plano.

Resumen de resultados

Finalmente, se puede hacer un resumen de las aproximaciones iniciales de todas las áreas que se considerarán para el diseño del plano de la planta. Se agregan algunas que no ameritaban mayor análisis.

Tabla 5.38.

Resumen de aproximaciones de áreas mínimas

Espacio	Cálculo simple (m ²)	Cálculo Guerchet	Observación
Oficina	75,5 a 152	-	Considerar las áreas recomendadas más los pasadizos, según diseño final en plano y norma.
Baños	-	-	2 baños con 1 inodoro y 1 lavatorio para administrativo y 2 baños con 1 inodoro, 1 lavatorio y 1 banca para los operarios. Uno de los administrativos tendrá accesibilidad para discapacitados.
Comedor	24	-	Dos mesas, una refrigeradora y un microondas.
Cuarto de limpieza	3	-	-
Laboratorio de calidad	16	-	-
Patio de maniobras	24,4	-	Tres espacios. Considerar al menos 5 m para la maniobra de estacionamiento por cada espacio.
Caseta de vigilancia	2,5	-	-
Cuarto de caldera	4	-	Parte del área de producción separada con muros
Almacén MP	8,60	15,88	1 estante, 5 parihuelas y 1 congeladora. Albergará las 2 carretillas cuando no se usen. Considerar distancia de 50 cm de la pared para pallets, pasillos de al menos 2m.
Almacén PT	3,6	4,84	3 pallets. Considerar distancia de 50 cm de la pared para pallets, pasillos de al menos 2m.
Zona de producción	-	128	Guerchet propone área mínima, podrá ser mayor para acomodarse al terreno y conexión con otras áreas

5.7.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta deberá cumplir con las leyes y reglamentos de seguridad en el trabajo, contando con la cantidad necesaria de extintores y mangueras, así como el mantenimiento de su correcto estado. También deberá cumplir con todas las señalizaciones de extintores, mangueras, salidas de emergencia, rutas de evacuación, vías señalizadas, posters de recomendaciones de seguridad. El plano incluyendo todos estos puntos con la ubicación de cada dispositivo y señalización, se mostrará en la **Sección 5.12.5**, luego de determinar el plano de detalle de la planta.

5.7.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Para el diseño de la zona de producción se utilizará una lógica por procesos, siguiendo el orden de las etapas de producción, con el inicio lo más cercano al almacén de materia prima, y con el final lo más cercano al almacén de producto terminado y a la salida de despacho. En las siguientes secciones se dará mayor detalle sobre las consideraciones para los espacios y finalmente el plano detallando todas las áreas y ubicaciones de los diferentes equipos en la **Figura 5.16**.

5.7.6. Disposición general

Para comenzar a tener una idea de la distribución relativa de los espacios se utilizará la herramienta gráfica de diagrama relacional. Con este método se evalúa y luego se bosqueja la disposición de la planta considerando la importancia relativa de las distancias entre las diferentes áreas (Díaz et al., 2014).

En primer lugar, se elaborará la tabla de valor de proximidad, con su respectiva lista de razones. Esta tabla consiste en el listado de áreas, acompañado de unas líneas diagonales que hacen que se conecten entre ellas. Las líneas forman cuadrantes que se dividen en dos e indican en la parte superior el nivel de proximidad necesario, y en la parte inferior el motivo de esta necesidad, que tiene que ver con la lista de motivos. A continuación, la aplicación de la metodología al proyecto propuesto (Díaz et al., 2014).

Tabla 5.39.

Escala de valores de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Nota. Adaptado de Díaz et al. (2014)

Tabla 5.40.

Lista de motivos para la tabla relacional

Número	Motivo
1	Prevención de contaminación del producto
2	Flujo del proceso
3	Recepción y despacho de materiales
4	Reducción de exposición a ruido y olor
5	Complemento de área productiva
6	Control de seguridad de ingresos y salidas
7	Servicio al personal cercano
8	Seguridad y prevención de accidentes

Nota. Adaptado de Díaz et al. (2014)

Finalmente, se elabora el plano tentativo de la planta con todas las consideraciones y áreas correspondientes. Dicho plano se aprecia en la **Figura 5.16.** (página siguiente). Cabe resaltar que, al elaborar el plano, se agregaron algunas zonas auxiliares que se consideraron apropiadas que cupieron en espacios libres, como son la aduana para ingreso a la planta, y la oficina del jefe de planta frente a la planta misma. Dichos espacios no se incluyeron en el análisis detallado de la presente sección ya que son de menor relevancia y no aportan mayor conocimiento al presente trabajo de investigación.



Figura 5.16.

Plano de la planta



- SHA: Servicios higiénicos Administrativos
- Co.: Comedor
- AL: Almacén de limpieza
- AMP: Almacén de materias primas
- OJP: Oficina del Jefe de Planta
- LC: Laboratorio de Calidad
- SHO: Servicios higiénicos de Operarios
- Ad: Aduana para ingreso a planta
- APT: Almacén de producto terminado
- CS: Caseta de seguridad.

	Universidad de Lima	
	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	
	Plano de planta para Vinagre de Camu Camu	
	Diseño: Luis Alonso Castro y Rodrigo Vargas	Área total: 35x20 m, 700m ²
	Dibujo: Luis Alonso Castro	Escala: 1:200 Fecha: Enero, 2021

Con este plano final, se procede a identificar las áreas reales propuestas de cada área para los cálculos de luminarias y consumo energético. El área total resulta de **700 m²** con unas dimensiones propuestas del terreno de 35 m x 20 m.

Tabla 5.41.

Áreas finales

Espacio	Área (m²)
Oficina	105
Baños	15 admin. y 19 planta
Comedor	34
Cuarto de limpieza	11,25
Laboratorio de calidad	16
Patio de maniobras y estacionamiento	270
Caseta de vigilancia	2,25
Cuarto de caldera	5
Almacén MP	44
Almacén PT	20
Zona de producción	145

5.8. Cronograma de implementación del proyecto

Se presenta en la **Figura 5.17.** (página siguiente), un estimado de las duraciones de las actividades a realizar para la puesta en marcha de la planta.

Figura 5.17.

Cronograma de implementación

Actividades	Duración (días)	Semana														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Constitución de la empresa	28	■	■	■	■											
Compra de terreno	14					■	■									
Trámites financiamiento	21					■	■	■								
Compra de muebles y otros	21					■	■	■	■							
Acondicionamiento planta	28							■	■	■	■	■				
Compra, recepción e instalación máquinas	42							■	■	■	■	■	■	■	■	
Selección y contratación personal	28										■	■	■	■	■	
Contratación servicios	7												■	■	■	
Limpieza total	7															■
Capacitación personal	7															■
Pruebas de puesta en marcha	7															■



CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para la finalidad del presente trabajo se ha decidido que el tipo de organización será de Sociedad Anónima Cerrada, ya que el negocio se está formando por más de un accionista y porque las dimensiones pequeñas de sus operaciones no ameritan, al menos al principio, a accionistas externos. Además, debido a que sus ventas se encuentran entre 150 y 1700 UIT, como se verá en el **Capítulo VII**, será considerada como una pequeña empresa (Universidad ESAN, 2017).

Los pasos para la constitución de la empresa serán los siguientes, de acuerdo con PeruPymes.com (s.f). Se comienza con la búsqueda y reserva del nombre de la empresa en registros públicos. El nombre de la empresa será igual que el de la marca VinCam SAC. Dado esto, se debe acudir a la oficina de la SUNARP para verificar la ausencia de homónimos en el mercado nacional. Una vez determinado esto, se debe llenar el formulario respectivo para hacer la reserva del nombre de la empresa.

Luego, se debe elaborar la minuta, que se trata de un documento en el cual todos los miembros de la sociedad anónima dan su voluntad de constituir la empresa y se pactan los acuerdos necesarios. Consta del pacto social y los estatutos. Contiene el giro y tipo de empresa, tiempo de duración de la sociedad, fecha de inicio, razón social, domicilio comercial, aporte de miembros, etc. El siguiente paso es elevar la minuta a escritura pública. Con la minuta redactada, se va con un notario público para que este lo revise y eleve la minuta. Se debe tener en cuenta que una vez elevada, no se puede cambiar. Es por ello que todo debe constatar con lo pactado y ser verificado.

A continuación, se lleva el documento a la oficina de la SUNARP para ser inscrito. Después, se obtiene el número RUC (Registro Único de Contribuyentes), que identifica la empresa ante la SUNAT para pago de tributos. En paralelo a la tramitación del RUC, en la misma institución se debe determinar el régimen tributario a acoger, RUS, RER o régimen general. Posterior a ello, se deben comprar y legalizar los libros contables dependiendo de esta selección. Se inscriben los trabajadores a EsSalud para que estos puedan acceder a los servicios brindados por dicha entidad. Por último, se solicita la licencia municipal.

Adicionalmente a todo este proceso, para comenzar la comercialización legal del producto en estudio, se debe obtener el Registro Sanitario, otorgado por la institución DIGESA, cuyos requisitos se explicaron en la **Sección 5.1.2**. El costo de dicho trámite es de 10% de la UIT vigente, más lo que costaría a la empresa realizar las pruebas y la gestión administrativa.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

La lógica en la organización administrativa será la de optimizar el recurso humano de tal forma que, dado que se empezará como una empresa pequeña, los puestos puedan cubrir varias funciones de la empresa al mismo tiempo, dentro de lo considerado razonable.

Tabla 6.1.

Perfil del Gerente General

Gerente General
<p>Perfil</p> <p>Ingeniería industrial, administración de empresas o carreras afines. 5 años administrando empresas pequeñas y/o medianas, cargos gerenciales. Responsabilidad, manejo de situaciones bajo estrés, capacidad de liderar y delegar en diversas tareas y proyectos, buen interpretador de indicadores generales y generador de estrategias. Conocimientos de productividad, finanzas y asuntos comerciales.</p>
<p>Funciones</p> <p>Proponer estrategias empresariales, alianzas estratégicas y optimización de procesos a nivel de toda la empresa. Evaluar, aprobar y complementar las decisiones de los demás jefes de área . Actuar como representante legal frente al Estado y contratos privados. Tomar decisiones finales respecto a asuntos de RRHH, como por ejemplo, contrataciones, capacitaciones y evaluación de rendimiento de los empleados. Interpretar evaluar y proponer acciones correctivas con los reportes de calidad que les son entregados. Evaluar KPI's generales para la toma de decisiones, evaluación de rendimiento y propuestas de mejora continua a nivel organizacional.</p>
<p>Responsabilidades</p> <p>Gestión de capital y activos de la empresa. Manejo de todo el personal. Acceso a información financiera. Responsable legal. En rango superior a todo el resto del personal.</p>
<p>Remuneración: S/. 8000</p>

A fin de realizar un estudio conciso y en cumplimiento con las políticas empresariales, se necesitará un gerente general, que debe existir por ley y que además de dirigir la empresa, responderá en nombre de ella ante temas legales. Se ha estimado razonable que esta persona también vea los temas de recursos humanos con algún asistente asignado. Por otro lado, se contará con un jefe comercial y de finanzas y un jefe de planta.

A continuación, se detalla la descripción del puesto para los jefes comercial y finanzas y el jefe de planta.

Tabla 6.2.

Perfil del Jefe Comercial y de Finanzas

Jefe Comercial y de Finanzas
<p>Perfil</p> <p>Ingeniería industrial, administración de empresas o carreras afines. 2 años en cargos de jefatura o coordinación de asuntos comerciales y/o finanzas. Idealmente deberá contar con experiencia en sector alimentario y/o de consumo masivo. Responsabilidad, buen manejo en situaciones bajo estrés, capacidad de leer e interpretar estados financieros. Buena interpretación de indicadores relacionados y generación de estrategias comerciales. Creativo, enfoque hacia el cliente, carismático, sociable, analítico.</p>
<p>Funciones</p> <p>Proponer estrategias comerciales y financieras a nivel de toda la organización, presentarlas y discutir las con la gerencia general. Tomar las decisiones relacionadas a planeamiento financiero y tácticas comerciales. Reportar los KPI 's financieros y comerciales a la gerencia general y toma de decisiones orientadas y aprobadas por la misma. Alto poder de negociación con distribuidores, evaluación de costos/precios, gestión de alianzas y contratos con ellos. Coordinar la ejecución de medios de promoción y publicidad del producto. Evaluación periódica de estados financieros. Estudiar medios de financiamiento actuales y su eficacia, y explorar nuevas y mejores opciones. De igual manera, hacer lo propio para el nivel de endeudamiento con proveedores y accionistas. Otras funciones comerciales.</p>
<p>Responsabilidades</p> <p>Gestión de capital y activos de la empresa. Acceso a información financiera. Responsable de los niveles de ventas y la imagen del producto en el mercado. Responsable de la situación financiera de la empresa.</p>
<p>Remuneración: S/. 5500</p>

Tabla 6.3.*Jefe de Planta*

Jefe de Planta
Perfil
Ingeniería industrial, ingeniería química, agrónoma o de alimentos, afines. 2 años en puestos de coordinador, supervisor o jefe de operaciones o planta. Deseable conocimientos de temas de cadena de suministro y logística. Trato con proveedores. Enfoque a la eficiencia. De preferencia con experiencia en sector alimentario o consumo masivo. Responsabilidad, alto manejo de trabajo bajo presión, pensamiento crítico, analítico, práctico, enfoque en la eficacia. Habilidades de negociación.
Funciones
Medir y evaluar la productividad del proceso en planta. Optimizar la logística de entrada y la parte operativa de la logística de salida, en lo que respecta a las operaciones propias del personal de la planta. Evaluar la eficiencia de los operarios. Velar por la calidad y seguridad del producto, y el menor impacto al medio ambiente. Evaluar y procesar información y reportes entregados por el analista de calidad y el operario de almacén. Velar por la salud y seguridad de las actividades y personal de toda la empresa. Negociar las mejores condiciones con los proveedores. Minimizar estratégicamente los stocks, pero asegurando el abastecimiento sin interrupciones. Minimizar las paradas de producción. Optimizar el consumo de energía y materiales en planta. Liderar y asignar tareas, turnos y tiempos a los operarios de planta. Supervisar y ejecutar temas de salud y seguridad en el trabajo.
Responsabilidades
Gestión de capital y activos de la empresa. Responsable del mantenimiento de la calidad, seguridad e impactos ambientales de la planta. Manejo de personal operativo En rango superior al supervisor de planta y a los operarios, pero inferior al gerente general.
Remuneración: S/. 5500

Adicionalmente, cabe destacar las generalidades de los otros puestos administrativos.

- Asistente de gerencia: Se encargará de gestionar los trámites y formalidades relacionadas a recursos humanos como pagos, gestión de contratos, etc. También apoyará en labores administrativas al gerente general como elaboración de presentaciones, manejo de agenda y coordinaciones en general. Remuneración: S/. 1500
- Analista de calidad: Será el encargado de hacer las pruebas de calidad de todos los procesos, materiales y PT. Tendrá a su disposición los equipos e instrumentos adecuados para las pruebas de laboratorio. Deberá ser un especialista en alimentos y estar calificado para poder firmar los documentos formales de pruebas de laboratorio de cara a DIGESA. Deberá tener

experiencia previa en laboratorio y temas de calidad. Asimismo, trabajará de la mano con el Jefe de producción en temas relacionados a órdenes de producción y muestreos aleatorios para el aseguramiento de la calidad del producto. Sin embargo, para evitar conflictos de interés y decisiones subjetivas, el analista le reportará directamente a la gerencia general. Remuneración: S/. 1200.

- Operario de almacén: Será el encargado de movilizar los materiales y producto final entre los vehículos, los almacenes y la planta, según sea requerido. Elaborará reportes de inventario y otros solicitados por el Jefe de planta. Además, en los tiempos que no esté realizando estas tareas, podrá ayudar con el encajado de producto final, o alguna operación de apoyo a producción en la medida que esté dentro de sus competencias y no incumpla los protocolos de seguridad y calidad del proceso. No requiere ninguna formación particular. Remuneración: S/. 1000
- Operario de producción (3): El operario será encargado de la operación diaria de la planta, sus actividades incluyen manejo de maquinarias productivas, mantenimiento básico de la caldera, monitoreo y seguimiento a variables de planta, embalado y almacenado de producto final. No requiere ninguna formación particular. Remuneración; S/. 1000

En cuanto al servicio de limpieza, se sub-contratará de manera completa y periódica, siendo esta labor efectiva dos veces por semana. Asimismo, la contabilidad será subcontratada.

Para calcular el costo total de salario que pagará la empresa, se debe considerar todos los aportes del empleador relacionados al pago de sus trabajadores, según las leyes y regulaciones laborales vigentes. Se usó de referencia el compendio de leyes laborales de BizLatinHub (2021), que explica que el documento regulatorio base para los aportes del empleador es el DECRETO SUPREMO N° 001-97-TR. Asimismo, se toma como referencia el Texto Único Ordenado de la Ley de Compensación por Tiempo de Servicios (Gobierno del Perú, 2016). Se inicia el cálculo total anual tomando en cuenta la remuneración básica mensual de cada empleado. Con esa base numérica se determinan los conceptos de compensación por tiempo de servicio, gratificaciones, y aporte de seguro de salud estatal (Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo, 2020). Con ello calculado, se procede a realizar la suma de cada concepto para

determinar el costo total anual asociado a aportes del empleador. A continuación, se detallan las fórmulas utilizadas en el cálculo:

- Remuneración base salarial: Es el sueldo mensual bruto del empleado. Se tomará como base para calcular los demás aportes. Este monto se ha determinado según el mercado laboral actual para el aseguramiento de remuneraciones competitivas para cada puesto de trabajo.
- Compensación por tiempo de servicio (CTS): Es la suma de media remuneración base más un sexto de una gratificación recibida en el semestre correspondiente. Este concepto se deposita dos veces al año y busca generar un fondo por tiempo de servicio para que el empleado se pueda sustentar si debe salir de la empresa.
- Gratificación: Equivale a una remuneración base en julio (fiestas patrias) y otra en diciembre (navidad).
- Aporte de seguro de salud estatal (ESSALUD): Corresponde al 9% de la remuneración base. Este concepto sirve para pagar el sistema de seguro de salud del estado a todos los peruanos. (Gobierno del Perú, 2016)

Los egresos por planilla que se pagarán anualmente, por parte de la empresa, se detallan en la **Tabla 6.4**.

Tabla 6.4

Total de Sueldos en Planilla

	Sueldo Bruto (S/.)	CTS (S/.)	Gratificación (S/.)	ESSALUD (S/.)	Cantidad por puesto	Costo Total Anual (S/.)
Frecuencia:	Mensual	2 veces al año	2 veces al año	mensual	-	-
Gerente General	8000,00	4666,67	8000,00	840,00	1	131 413,33
Jefe Comercial y de Finanzas	5500,00	3208,33	5500,00	577,50	1	90 346,67
Jefe de Planta	5500,00	3208,33	5500,00	575,50	1	90 346,67
Asistente de gerencia general	1500,00	875,00	1500,00	157,50	1	24 640,00
Analista de Calidad	1200,00	700,00	1200,00	126,00	1	19 712,00
Operario de Almacén	1000,00	583,33	1000,00	105,00	1	16 426,67

(continúa)

(continuación)

	Sueldo Bruto (S/.)	CTS (S/.)	Gratificación (S/.)	ESSALUD (S/.)	Cantidad por puesto	Costo Total Anual (S/.)
Operario de planta	1000,00	583,33	1000,00	105,00	3	16 426,67
TOTAL ANUAL						422 165,33

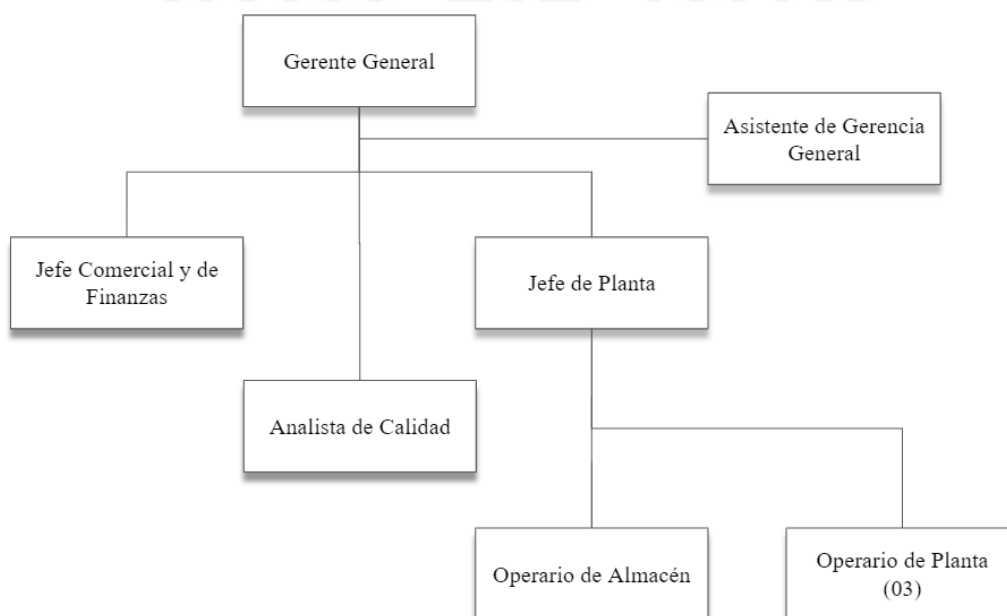
Entonces, considerando los colaboradores administrativos y los de planta, se tendría un gasto mensual promedio de sueldos y salarios de S/. 35 180,44 o el equivalente de S/. 422 165,33 anuales.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Se puede representar gráficamente la disposición de los trabajadores de la organización propuesta mediante el organigrama presentado en la **Figura 6.1**. Cabe resaltar que los puestos están ubicados según jerarquía y reporte directo.

Figura 6.1.

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Las inversiones de largo plazo se pueden dividir en tangibles e intangibles. Por el lado de las tangibles, se conforman principalmente por las máquinas y las inversiones relacionadas a la habilitación y acondicionamiento del local para el proceso productivo, además de los equipos y muebles de oficina. (Universidad para la Cooperación Internacional [UCIPFG], 2020) De esta forma, el detallado propuesto se presenta a continuación:

Tabla 7.1.

Inversión de máquinas y equipo

Equipo	Costo DDP (US\$) ^a	Costo (S/.)	Instalación (S/.)
Equipo de Osmosis Inversa	5055,00	20 118,90	1200
Congeladora	527,39	2099,00	0
Refrigeradora	1547,00	6157,06	0
Caldera	8550,00	34 029,00	1200
Agitador de paleta	3755,00	14 944,90	800
Tanque fermentación alcohólica (2)	32 761,31	130 390,00	1600
Filtros Prensa (2)	1940,20	7722,00	1400
Tanque fermentación acética	60 555,00	241 008,90	1600
Pasteurizador	30 550,00	121 589,00	2500
Llenadora manual	753,77	3000,00	0
Tapadora	778,89	3100,00	0
Etiquetadora	7 035,18	28 000,00	0
Inyectora de tinta	1050,00	4179,00	0
Caretilla para cilindros	62,81	250,00	0
Carretilla hidráulica	339,20	1350,00	0

(continúa)

(continuación)

Equipo	Costo DDP Unitario (US\$) ^a	Costo (S/.)	Instalación (S/.)
Tanque reservorio (3)	1050,00	4179,00	1000
Tubos de acero inoxidable (73,8 m)	3690,50	14 688,19	2000
Bomba hidráulica (7)	14 070,35	56 000,00	1500
Mesas de trabajo (3)	450,00	1791,00	0
Escalera metálica	42,71	170,00	0
Estante	62,81	250,00	0
Pallets (8)	80,40	320,00	0
Luminarias (36) ^b	3618,09	14 400,00	3000
Balanza industrial	125,63	500,00	0
Balanza digital de laboratorio	201,01	800,00	0
Turbidímetro	376,88	1500,00	0
pH-ímetro	25,13	100,00	0
Termómetro	7,54	30,00	0
Densímetro	17,59	70,00	0
Alcoholímetro	25,13	100,00	0
Probeta (2)	200,00	796,00	0
Nefelómetro	351,76	1400,00	0
Transformador ^c	10 552,76	42,800,00	33600
TOTAL		808 431,95	

^a Se utiliza un tipo de cambio referencial de 3,98 US\$/S/, según sbs.gob.pe el 31/12/2021. ^b Los 23 fluorescentes calculados en el capítulo anterior se considerarán como parte del costo de acondicionamiento del local industrial. ^c Valores tomados de Rojas & Tume (2015) por similitud de nivel de potencia.

Además de ello, para la inversión se necesitan de otros activos tangibles para uso administrativo y afines.

Tabla 7.2.*Inversión en activos administrativos y otros*

Activo	Costo unitario (S/.)	Cantidad	Costo Total (S/.)
Computador de escritorio	1500	7	10 500
Escritorio Gerente General	700	1	700
Escritorios jefes	600	2	1200
Escritorios asistente y almacenes	350	3	1050
Silla de oficina ^a	400	9	3600
Mesa para calidad	260	2	520
Silla para caseta	50	1	50
Mesa para caseta	150	1	150
Mesa comedor	300	2	600
Sillas de comedor	70	12	840
Microondas	150	1	150
Refrigeradora	1400	1	1400
Impresora multifuncional	1500	1	1500
Estantes de oficina	150	5	750
Teléfono	70	3	210
TOTAL			23 220

^aIncluye silla en laboratorio de calidad y para operario de almacén en los dos almacenes.

Dado que la ubicación de la planta es en el distrito de Lurín, se considera un precio referencial de acondicionamiento de la nave industrial de 150 USD por metro cuadrado. (Colliers, 2018)

$$Inversión Acond. = 700m^2 \times 150 \frac{US\$}{m^2} \times 3,98 \frac{S/}{US\$} = S/. 417 900$$

Por el lado de los activos intangibles, se ha determinado lo siguiente:

Tabla 7.3.*Inversión de activos intangibles sin IPO*

Activo Intangible	Monto (S/.)
Capacitación	4500,00
Constitución de la empresa	500,00
Licencia de funcionamiento (20% UIT)	880,00
Registro de marca	1000,00
Registro Sanitario	600,00
Estudio de pre-factibilidad	10 000,00
Garantía de alquiler	12 000,00
Contingencia intangible (10%)	3275,56
TOTAL SIN IPO	32 755,56

Nota. Valores adaptados de Quispe (2015), Rojas & Tume (2015)

Sin embargo, como se verá más adelante, debido a que se recurrirá a un préstamo (financiamiento) y se necesitará dinero para comprar todos los activos necesarios antes de la operación propia de la planta, será necesario solicitar un periodo de gracia parcial de un (1) año y por ende considerar un interés pre-operativo (IPO). Dicho interés es considerado como un activo intangible y debe ser asumido por los accionistas. (Quispe, 2015)

El resumen de cálculo se presenta a continuación:

Tabla 7.4.*Cálculo del IPO*

Concepto	Valor
Monto total a financiar sin IPO (S/.) ^a	1 455 529,59
% Financiado ^b	70%
Monto financiado (S/.)	1 018 870,71
% Tasa de interés Scotiabank-SBS ^b	15,45%
Monto IPO (S/.)	157 415,52

^a Monto obtenido de la **Tabla 7.7.**

^b Véase **Sección 7.4.1**

Entonces, el componente intangible de la inversión quedaría de la siguiente forma.

Tabla 7.5.

Inversión de activos intangibles con IPO

Activo Intangible	Monto (S/.)
Total Activo Intangible sin IPO	32 755,56
Interés Pre-operativo	157 433,33
TOTAL ACTIVO INTANGIBLE	190 188,89

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

En el caso de la inversión de corto plazo, está conformado por el Capital de trabajo, que representa el conjunto de activos corrientes necesarios para la operación de la empresa a lo largo de su ciclo productivo o ciclo de caja. El método que se usará para su estimación es justamente el de ciclo de caja, en el que se calculan los gastos operativos anuales (GOA) y el valor en días del ciclo de caja que representa la duración entre el desembolso a proveedores y el ingreso efectivo de dinero desde los clientes (UCIPFG, 2020).

Para dicho método se tomarán en consideración las siguientes fórmulas (Quispe, 2015; Novoa & Perez, 2019):

$$GOA = MP + MOD + MOI + Mant + Serv$$

$$Ciclo\ de\ caja\ (días) = PPI + PPC - PPP$$

$$Capital\ de\ trabajo = \frac{GOA}{365} \times Ciclo\ de\ caja\ (días)$$

Donde:

GOA: Gasto Operativo Anual, en Nuevos Soles

MP: Costo de materia prima anual, en Nuevos Soles

MOD: Costo de mano de obra directa (operarios de planta) anual, en Nuevos Soles

MOI: Costo de mano de obra indirecta (almacén, supervisión y administrativo) anual, en Nuevos Soles

Mant: Costo anual de mantenimiento de equipos de producción, en Nuevos Soles

Serv: Costo anual de servicios generales y alquiler del local industrial, en Nuevos Soles

PPI: Periodo promedio de inventario, en días.

PPC: Periodo promedio de cobranza, en días

PPP: Periodo promedio de pago, en días

Los costos que conforman el GOA se obtienen en la **Sección 7.2**. En cuanto al ciclo de caja, o ciclo de conversión de efectivo, se define como la cantidad de días que pasan desde que la empresa desembolsa dinero para adquirir la materia prima e insumos de los proveedores hasta que recibe el efectivo de sus clientes. (Torres, 2019)

Para el presente proyecto se tendrán las siguientes consideraciones:

- PPI: Se considera el Inventario Promedio (IP) del primer año de operación de la planta (véase **Tabla 5.22**). Este valor se debe convertir a su equivalente en días, considerando las ventas del primer año, mediante la siguiente fórmula:

$$PPI = \frac{IP (L)}{\frac{Ventas\ 2021 (L)}{365}}$$

$$PPI = 1,14 \text{ días}$$

- PPC: Debido a que se están considerando dos canales de venta (directo y tienda naturista), se optará por usar para el cálculo el periodo mayor. Se toma la referencia de un proyecto modelo de una comercializadora de productos orgánicos y saludables, similar a Flora y Fauna, en el que se determina el periodo de cobranza en un rango de 30 a 60 días, por lo que se asumirá un PPC de 45 días. (Torres, 2019)

$$PPC = 45 \text{ días}$$

- PPP: Se considera que al ser una empresa pequeña y que recién entra al mercado, el poder de negociación con los proveedores será muy bajo, por lo que siguiendo lo establecido por Quispe (2015), se tomará un valor de 0 días.

$$PPP = 0 \text{ días}$$

Entonces,

$$\text{Ciclo de caja (días)} = 1,14 + 45 - 0$$

$$\text{Ciclo de caja (días)} = 46,14$$

En la **Tabla 7.6**. se presenta el resumen y cálculo del capital de trabajo para el presente proyecto en el primer año de operación.

Tabla 7.6.*Cálculo de Capital de Trabajo (apertura)*

Concepto	Monto (S/.)
MP	252 042,00
MOD	49 280,00
Todos los Servicios, personal y gastos ^a	1 070 411,72
GOA	1 371 733,73
Ciclo de caja (días)	46,14
Capital de trabajo	173 386,67

^a Considera total CIF total sin depreciación, Gastos administrativos sin depreciación y Total gastos de venta sin depreciación

Los pagos por el local en este caso son considerados como gastos ya que se trata de un alquiler que se paga cada mes y no una inversión al inicio del proyecto.

Finalmente, se puede hacer un resumen del total de inversión de largo y corto plazo.

Tabla 7.7.*Estimación de inversiones del proyecto*

Concepto de Inversión	Monto (S/.)
Activos Fijos Tangibles	1 249 551,95
Activo Intangible (sin IPO)	32 755,56
Capital de trabajo	173 386,67
Inversión Inicial	1 455 694,18
Intereses Pre-operativos (IPO)	157 433,33
INVERSIÓN TOTAL + IPO	1 613 127,50

7.2. Costos de producción

Para calcular los costos de producción del año 2022 a 2026, se toma en cuenta los costos por mano de obra, materias primas e insumos y los costos indirectos de fabricación. Cabe resaltar que la depreciación y amortización fabril se ha incluido en los CIF, mientras que la depreciación y amortización no fabril, en los gastos administrativos.

7.2.1. Costos de materiales e insumos

A continuación, se presentan los costos unitarios de acuerdo con la información disponible y se halla el total por año considerando las cantidades de la **Tabla 5.21.**, es decir considerando el Plan de Producción (lo que se producirá realmente para cubrir las ventas y el inventario adicional de seguridad) y no solamente la demanda o ventas del año, ya que realmente se producirá lo del Plan de Producción y estos costos de inventario adicional deberán ser cubiertos también por las ventas.

Tabla 7.8.

Costo de materiales e insumos

Material	Und.	C.U. (S./ und)	Costo anual (S/.)				
			2022	2023	2024	2025	2026
Pulpa	Litros	12,76	123 925,39	127 710,10	132 225,41	136 740,71	141 256,02
Agua tratada ^a	Litros	8 885	301,38	310,55	321,50	332,45	343,39
Azúcar	Litros	3,71	12 205,79	12 578,56	13 023,28	13 468,01	13 912,74
Ácido cítrico	Litros	24,9	489,46	504,41	522,25	540,08	557,92
Levadura ^b	Litros	34,47	18 493,06	19 057,85	19 731,66	20 405,46	21 079,27
Vinagre madre	Litros	4,00	17 805,85	18 349,64	18 998,41	19 647,18	20 295,95
Bisulfito de sodio	Litros	47,36	1424,51	1468,01	1519,91	1571,82	1 623,72
Bentonita	Litros	0,69	1,00	1,03	1,07	1,10	1,14
Botellas	Und.	0,15	18 624,60	19 193,40	19 872,00	20 550,60	21 229,20
Tapas	Und.	0,2	24 832,80	25 591,20	26 496,00	27 400,80	28 305,60
Etiquetas ^b	Und.	0,04	4 966,56	5 118,24	5 299,20	5 480,16	5 661,12
Cajas	Und.	2,8	28 971,60	29 856,40	30 912,00	31 967,60	33 023,20
TOTAL MATERIALES E INSUMOS (S/.)			252 042,00	259 739,40	268 922,68	278 105,97	287 289,26

^a Según Sedapal (2020). Se ha considerado también el cargo fijo de S/. 5,196 ponderado entre la participación del consumo productivo en el consumo total de la planta.

^b Se utilizaron de referencia los costos de Sacri & Becerra (2018)

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

El costo de la mano de obra directa se refiere al costo de los operarios propiamente del proceso productivo. En este caso, se consideran los tres (3) operarios definidos en la **Sección 5.4.1.**, cuyo perfil y remuneraciones se establecieron en el **Capítulo VI.**

Tabla 7.9.

Costo de mano de obra directa

Puesto	Cantidad	Costo anual (S/.)				
		2022	2023	2024	2025	2026
Operario de producción	3	49 280,00	49 280,00	49 280,00	49 280,00	49 280,00

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Para los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) se considerará la depreciación fabril, la mano de obra indirecta de apoyo a la fabricación, el costo de gas y electricidad ligado a la producción; y finalmente los costos de otros servicios ligados a la zona de producción como son el mantenimiento de los equipos, el resguardo de la seguridad del local y la limpieza de la zona de producción.

Depreciación fabril

Según la Ley del Impuesto a la Renta y su reglamento, y la Ley N°29342, Se toman 10 años de depreciación constante para los activos de planta y también para la inversión del acondicionamiento de la parte del local destinada a la zona de producción (PeruContable, 2021; SUNAT, 2016). Para fines del presente trabajo, y tomando de referencia a Veliz (2016), se toma el valor total calculado en la **Tabla 7.1.** y el ponderado del acondicionamiento para el área de 145 m² de producción sobre los 700 m² del total del terreno.

Tabla 7.10.*Depreciación fabril*

Concepto	Monto Inicial (S/.)	%Depr. anual	Depr. anual	Depreciación fabril total (5 años)	Valor residual fabril en libros (fin año 5)
Maquinaria y Equipos	808 431,95	10%	80 843,20	404 215,98	404 215,98
Acondicionamiento zona de producción	86 565,00	10%	8656,50	43 282,50	43 282,50
TOTAL			89 499,70	447 498,48	447 498,48

Mano de obra indirecta

Para el caso de la MOI, se consideran los pagos totales anuales al personal que cumple funciones no directamente en la producción pero que facilitan y apoyan la misma. Una vez más se parte de los valores de la **Tabla 6.1**.

Tabla 7.11.*Costo de mano de obra indirecta de planta*

Puesto	Cantidad	Costo anual (S/.)				
		2022	2023	2024	2025	2026
Jefe de producción	1	90 346,67	90 346,67	90 346,67	90 346,67	90 346,67
Operario de almacén	1	16 426,67	16 426,67	16 426,67	16 426,67	16 426,67
Analista de calidad	1	19 712,00	19 712,00	19 712,00	19 712,00	19 712,00
TOTAL		126 485,33	126 485,33	126 485,33	126 485,33	126 485,33

Costo de consumo de combustible

Se calcula el costo del gas natural que requerirá la caldera para calentar el agua necesaria para el Licuado en la **Tabla 7.12**. (página siguiente)

Tabla 7.12.*Consumo y costo de gas natural*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Consumo mensual	m3 / mes	23,77	24,50	25,36	26,23	27,10
Precio medio GN	S/. / m3	0,4520	0,4520	0,4520	0,4520	0,4520
Transporte	S/. / m3	0,2137	0,2137	0,2137	0,2137	0,2137
FISE	S/. / m3	0,0096	0,0087	0,0087	0,0087	0,0087
Comercialización Fijo	S/. / mes	2,4883	2,4883	2,4883	2,4883	2,4883
Distribución Variable	S/. / m3	0,8324	0,8324	0,8324	0,8324	0,8324
TOTAL MES	S/. / mes	38,33	39,40	40,71	42,01	43,32
TOTAL AÑO	S/. / año	459,97	472,83	488,49	504,15	519,82

Nota. Tarifa Categoría A1 sin precio promocional (rango ≤ 30 m3/mes). Para fines del presente trabajo, se considerarán los precios constantes. Sin embargo, los precios sí tienden a subir alrededor de 1% anual y un porcentaje mayor en las revisiones tarifarias cada 6 años. Adaptado de Calidda (2021)

Costo de consumo de energía eléctrica en zona productiva

Como ya se calculó anteriormente en la **Sección 5.6.2.**, se tiene el consumo de electricidad de las máquinas del proceso productivo. A esto se le aplica la tarifa de Luz del Sur (2021), bajo la modalidad de tarifa BT4, ya que se asumirá que el consumo en horas punta será insignificante. Esta tarifa tiene las siguientes características:

Figura 7.1.*Características de tarifa BT4*

BT4 Tarifa con simple medición de energía activa y contratación o medición de una potencia. 1E1P Calificación: 1. Clientes de punta 2. Clientes fuera de punta Cargo fijo mensual	<ul style="list-style-type: none"> ● Cargo por energía activa ● Cargo por potencia ● Cargo por energía reactiva.
--	---

Nota. De Luz del Sur (2017)

En la página de la distribuidora Luz del Sur se puede encontrar el pliego tarifario a enero de 2021, del cual se presenta un extracto en la **Figura 7.2.** (página siguiente)

Figura 7.2.

Tarifa BT4 para Luz del Sur

SIMPLE MEDICION DE ENERGIA Y UNA POTENCIA CONTRATADA (1E1P)	Unidad	MT4	BT4
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	5,79	5,79
Cargo por Energía	cent S./kW.h	29,15	31,80
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	68,29	73,62
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	44,82	48,66
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	11,73	53,83
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	11,71	49,45
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	cent S./kvarh	5,86	5,86

Nota. De Luz del Sur (2021)

Por lo tanto, el cargo total a pagar será la suma el cargo de energía por los kW.h consumidos en producción (véase **Tabla 5.30.**) más el cargo de generación y distribución para la potencia activa, que se considerará como la suma de las potencias nominales de todas las máquinas (véase **Tabla 5.29.**), asumiendo para fines prácticos que la máxima potencia demandada se dará cuando todas las máquinas funcionen en simultáneo. El cargo fijo se ponderará entre los consumos productivos y no productivos en función a la energía. Entonces, se determina el costo de consumo de electricidad en planta en la **Tabla 7.13.** (página siguiente)

Tabla 7.13.*Costos de energía eléctrica productiva*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Energía productiva	kW.h mes	4601,55	4826,08	4968,54	5110,95	5253,57
Cargo por Energía	S/. / kW.h	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Total cobro mensual Energía	S/. / mes	1463,29	1534,69	1580,00	1625,28	1670,63
Potencia máxima productiva	kW mes	46,04	46,04	46,04	46,04	46,04
Cargo Potencia generación FP	S/. / kW	48,66	48,66	48,66	48,66	48,66
Cargo Potencia distribución FP	S/. / kW	49,45	49,45	49,45	49,45	49,45
Total cobro mensual Potencia	S/. / mes	4517,17	4517,17	4517,17	4517,17	4517,17
Cargo fijo ponderado productivo ^a	S/. / mes	4,71	4,75	4,78	4,80	4,82
Total cobro mensual	S/. / mes	5985,17	6056,62	6101,94	6147,25	6192,63
Total cobro anual	S/. / año	71 822,09	72 679,40	73 223,31	72 767,01	74 311,51

Nota. Los precios varían según lo disponga el regulador Osinergmin. Sin embargo, para el presente trabajo se han considerado constantes a lo largo del proyecto. Adaptado de Luz del Sur (2021)

^a Cargo fijo de S/. 5,79 ponderado por la energía productiva o no productiva.

Costos de alquiler de planta, mantenimiento, limpieza y seguridad de planta

Se considera como un costo de producción indirecto el costo de alquiler del local industrial, pero exclusivamente del área productiva. En este caso se tomará de referencia el valor promedio de alquiler de local industrial en Lurín según Mantyobras (2017) visto en la **Tabla 3.11**. Los resultados se detallan en la **Tabla 7.14** (página siguiente)

Tabla 7.14.*Costo de alquiler zona de producción*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Área de producción	m2	145	145	145	145	145
Tarifa alquiler ^a	S/. / m2 - mes	57,67	57,67	57,67	57,67	57,67
Total alquiler productivo mensual	S/. / mes	8362,18	8362,18	8362,18	8362,18	8362,18
Total alquiler productivo anual	S/. / año	100 346,15	100 346,15	100 346,15	100 346,15	100 346,15

^a Se consideró el costo de 14,49 US\$/m2 según Mantyobras (2017) al tipo de cambio de 3,98 S/. / US\$.

A continuación, los gastos de mantenimiento y limpieza de equipos y planta.

Tabla 7.15.*Costo total de mantenimiento, limpieza y seguridad de planta*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Costo mantenimiento	S/. / mes	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Costo análisis laboratorio tercerizados	S/. / mes	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00
Costo limpieza zona de producción ^a	S/. / mes	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Costo servicio lavado implementos de operarios ^b	S/. / mes	340,00	340,00	340,00	340,00	340,00
Costo seguridad zona de producción ^a	S/. / mes	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
Total costo mensual otros servicio de planta	S/. / mes	2840,00	2840,00	2840,00	2840,00	2840,00
Total costo anual otros servicio de planta	S/. / año	34 080,00	34 080,00	34 080,00	34 080,00	34 080,00

^a Basados en los costos de Véliz (2016) por área total de terreno similar, y ponderados para el área propiamente de producción. ^b Considerando S/. 15 / persona / semana y 5 personas en planta, y 4 semanas; más S/. 10 / recojo por semana.

Total de Costos Indirectos de fabricación

A continuación, el resumen de lo calculado anteriormente y el total de CIF por año.

Tabla 7.16.

Total de Costos Indirectos de Fabricación

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
Mano de obra indirecta	126 485,33	126 485,33	126 485,33	126 485,33	126 485,33
Combustible (gas) productivo	459,97	472,83	488,49	504,15	519,82
Energía eléctrica productiva	71 822,09	72 679,40	73 223,31	73 767,01	74 311,51
Alquiler zona producción	100 346,15	100 346,15	100 346,15	100 346,15	100 346,15
Otros servicios de planta	34 080,00	34 080,00	34 080,00	34 080,00	34 080,00
Total CIF sin depreciación	333 193,54	334 063,71	334 623,28	335 182,64	335 742,81
Depreciación fabril	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
Total CIF con depreciación	422 693,24	423 563,41	424 122,98	424 682,34	425 242,51

7.3. Presupuesto operativo

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

El presupuesto por ingreso de ventas se calcula según la demanda anual considerada para el proyecto y los tres valores de venta (sin IGV) considerados en la **Tabla 2.14.**, con sus respectivas participaciones establecidas en la **Tabla 2.11.** Los resultados se aprecian en la **Tabla 7.17.** (página siguiente)

Tabla 7.17.*Ingresos por ventas*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas canal directo	botellas	35 497,00	36 799,00	38 100,00	39 402,00	40 704,00
Valor de venta (sin IGV)	S/. / botella	12,71	12,71	12,71	12,71	12,71
Ingreso Canal directo	S/.	451 234,31	467 785,21	484 323,39	500 874,28	517 425,18
Ventas market place	botellas	32 116,00	33 294,00	34 472,00	35 649,00	36 827,00
Valor de venta (sin IGV)	S/. / botella	11,15	11,15	11,15	11,15	11,15
Ingreso Market Place	S/.	358 118,75	371 254,38	384 390,01	397 514,49	410 650,12
Ventas tienda naturista	botellas	55 781,00	57 826,00	59 872,00	61 917,00	63 963,00
Valor de venta (sin IGV)	S/. / botella	10,59	10,59	10,59	10,59	10,59
Ingreso Tienda Naturista	S/.	590 902,08	612 565,27	634 239,06	655 902,26	677 576,05
TOTAL INGRESOS (Sin IGV)	S/.	1 400 255,15	1 451 604,87	1 502 952,47	1 554 291,04	1 605 651,35

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

En la **Sección 7.2** se calculó el costo de producción y con esta información se procede a determinar el presupuesto operativo de costos durante la vida útil del proyecto. Si se divide el Total de Costo de Producción de un año entre la producción real de ese año, es decir el Plan de Producción, se halla el Costo de Producción Unitario. Este costo unitario se multiplica por la demanda del mismo año para hallar el Costo de Ventas de ese año, y por el inventario final (IF) calculado en la **Tabla 5.16**, para hallar el Valor de Inventario, valores que servirán más adelante para la elaboración del Estado de Resultados y el Estado de Situación Financiera, respectivamente. El Presupuesto operativo de costos y estos cálculos se presentan en la **Tabla 7.18**.

Tabla 7.18

Presupuesto operativo de costos

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
Materiales e insumos	252 042,00	259 739,40	268 922,68	278 105,97	287 289,26
Mano de Obra Directa	49 280,00	49 280,00	49 280,00	49 280,00	49 280,00
Costos indirectos de fabricación	422 693,84	423 564,00	424 123,56	424 682,90	425 812,32
Total Costo de Producción	734 456,74	742 924,31	754 667,16	762 409,81	772 153,27
Plan de Prod. (botellas)	124 157,00	127 946,00	132 471,00	136 996,00	141 521,00
CP unitario (S/. / botella)	5,83	5,73	5,60	5,49	5,38
Demanda (botellas)	123 394,00	127 919,00	132 444,00	136 969,00	141 494,00
Costo de Ventas (CP*Demanda) (S/.)	719 566,45	732 428,80	742 174,94	751 920,65	761 666,98
Inventario Final (botellas)	763,00	790,00	817,00	844,00	871,00
Costo de Inventario (CP*IF) (S/.)	4 449,40	4 523,32	4 578,21	4 633,32	4 688,62

Se puede apreciar que, si bien los costos de producción aumentan por el mayor volumen de producción cada año, el costo unitario disminuye ligeramente. Esto está

relacionado al hecho que la mano de obra y una parte de los costos indirectos no varían con la producción, al menos bajo los supuestos simplificados del presente trabajo de investigación. Se puede decir que la reducción del costo unitario ante un aumento del volumen de producción da cuenta de la existencia de una economía de escala.

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Antes de hallar el totalizado de los gastos es necesario calcular la depreciación no fabril, la amortización de intangibles y los gastos en servicios no fabriles.

Gastos administrativos

Por un lado, los costos de personal que son considerados como gastos administrativos con los que corresponden a los gerentes y los asistentes. En la **Tabla 7.19.** (página siguiente), se presenta el monto total anual por puesto ya hallado en la **Tabla 6.4.** y el total anual del pago de este concepto.

Tabla 7.19.

Costo de personal administrativo

Puesto	Cant.	Costo anual (S/.)				
		2022	2023	2024	2025	2026
Gerente General	1	131 413,33	131 413,33	131 413,33	131 413,33	131 413,33
Jefe Comercial y de Finanzas	1	90 346,67	90 346,67	90 346,67	90 346,67	90 346,67
Asistente de Gerencia General	1	24 640,00	24 640,00	24 640,00	24 640,00	24 640,00
TOTAL		246 400,00	246 400,00	246 400,00	246 400,00	246 400,00

Los siguientes costos administrativos que se considerarán serán el alquiler de las zonas no productivas, consumo de agua y electricidad de zonas no productivas, otros servicios de oficina, gastos de distribución, depreciación no fabril y amortización de activos intangibles. El detalle y cálculo se presenta en la **Tabla 7.20., Tabla 7.21., Tabla 7.22., Tabla 7.23., Tabla 7.24., Tabla 7.25., Tabla 7.26.** (páginas siguientes).

Tabla 7.20.*Costos de energía eléctrica no productiva*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Energía no productiva	kW.h mes	1055,30	1055,30	1055,30	1055,30	1055,30
Cargo por Energía	S/. / kW.h	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Total cobro mensual Energía	S/. / mes	335,59	335,59	335,59	335,59	335,59
Potencia máxima no productiva	kW mes	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57
Cargo Potencia generación FP	S/. / kW	48,66	48,66	48,66	48,66	48,66
Cargo Potencia distribución FP	S/. / kW	49,45	49,45	49,45	49,45	49,45
Total cobro mensual Potencia	S/. / mes	546,47	546,47	546,47	546,47	546,47
Cargo fijo ponderado no productivo ^a	S/. / mes	1,08	1,04	1,01	0,99	0,97
Total cobro mensual	S/. / mes	883,14	883,10	883,07	883,05	883,03
Total cobro anual	S/. / año	10 597,66	10 597,16	10 596,87	10 596,59	10 596,32

Nota. Los precios varían según lo disponga el regulador Osinergmin. Sin embargo, para el presente trabajo se han considerado constantes a lo largo del proyecto.

^a Cargo fijo de S/. 5,79 ponderado por la energía productiva o no productiva.

Tabla 7.21.*Costo de consumo de agua en zonas no productivas*

Material	Und.	C.U. (S/. / und)	Costo anual (S/.)				
			2022	2023	2024	2025	2026
Agua tratada	Litros	8,885	1336,99	1336,99	1336,99	1336,99	1336,99

Nota. Según Sedapal (2020). Se ha considerado también el cargo fijo de S/. 5,196 ponderado entre la participación del consumo no productivo en el local industrial.

Tabla 7.22.*Costo de alquiler zonas no productivas*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Área no productivas	m2	555	555	555	555	555
Tarifa alquiler ^a	S/. / m2 - mes	57,67	57,67	57,67	57,67	57,67
Total alquiler no productivo mensual	S/. / mes	32 006,96	32 006,96	32 006,96	32 006,96	32 006,96
Total alquiler no productivo anual	S/. / año	384 083,53	384 083,53	384 083,53	384 083,53	384 083,53

^a Se consideró el costo de 14,49 US\$/m2 al tipo de cambio de 3,98 S/. / US\$.

Tabla 7.23.*Costo total otros servicios no productivos*

Concepto	Und	2022	2023	2024	2025	2026
Costo limpieza zona no productivas ^a	S/. / mes	1350,00	1350,00	1350,00	1350,00	1350,00
Costo seguridad zonas no productivas ^a	S/. / mes	1750,00	1750,00	1750,00	1 750,00	1 750,00
Costo servicio Contabilidad	S/. / mes	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Total costo mensual otros servicio	S/. / mes	4100,00	4100,00	4100,00	4100,00	4100,00
Total costo anual otros servicio de planta	S/. / año	49 200,00	49 200,00	49 200,00	49 200,00	49 200,00

^a Basados en los costos de Véliz (2016) por área total de terreno similar, y ponderados para el área propiamente de producción.

Tabla 7.24.*Amortización de intangibles*

Concepto	Monto Inicial (S/.)	%Amortización anual	Amortización anual	Amortización de intangibles total (5 años)	Valor residual en libros (fin año 5)
Amortización de intangibles ^a	190 188,89	10%	19 018,89	95 094,44	95 094,44
TOTAL			19 018,09	95 094,44	95 094,44

^a Incluye el IPO. ^b Siguiendo la NIC 38, la tasa de depreciación será asignada al periodo máximo permitido para el criterio del empresario: 10 años o 10% (Ministerio de Economía y Finanzas, s.f; Quispe, 2015).

Tabla 7.25.*Depreciación no fabril*

Concepto	Monto Inicial (S/.)	%Depreciación anual	Depreciación anual	Depreciación no fabril total (5 años)	Valor residual en libros (fin año 5)
Activos Fijos no productivos	23 220,00	10%	2322,00	11 610,00	11 610,00
Acondicionamiento zona no productiva	283 050,00	10%	28 305,00	141 525,00	141 525,00
TOTAL			30 627,00	153 135,00	152 135,00

Con toda la información presentada, se procede a elaborar una tabla resumen con los gastos generales.

Tabla 7.26.*Total de Gastos Generales*

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
Personal administrativo	246 400,00	246 400,00	246 400,00	246 400,00	246 400,00
Alquiler no productivo	384 083,53	384 083,53	384 083,53	384 083,53	384 083,53
Energía no productiva	10 597,66	10 597,16	10 596,87	10 596,59	10 596,32
Agua no productiva	1336,99	1336,99	1336,99	1336,99	1336,99
Servicios no productivos	49 200,00	49 200,00	49 200,00	49 200,00	49 200,00

(continúa)

(continuación)

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
Total Gastos administrativos sin Depreciación	691 618,18	691 617,69	691 617,39	691 617,11	691 616,84
Depreciación no fabril	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
Amortización de intangibles	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89
Total gastos generales	741 264,07	741 263,57	741 263,28	741 263,00	741 262,73

Gastos de ventas

Dentro de los gastos de ventas se considerará el gasto de distribución, ya que está relacionado con el proceso de la venta. También se incurrirán en gastos por promoción del producto (marketing, publicidad, activaciones en tiendas, distribución). Se considerará que, dado que la participación de mercado crecerá cada año, también se tendrán que hacer mayores gastos de este tipo y, por tanto, se calcularon proporcionales a los ingresos por ventas. Los estimados se exponen en la **Tabla 7.27** (página siguiente).

Tabla 7.27.

Gastos de ventas

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
Gasto servicio furgoneta	9600,00	9952,04	10 304,09	10 656,13	11 008,17
Gasto servicio e-delivery ^a	-	-	-	-	-
Marketing	36 000,00	37 320,16	38 640,32	39 960,48	41 280,65
TOTAL	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82

^a Se considerará que en el caso de deliveries directos el monto será asumido por el cliente.

7.4. Presupuestos financieros

7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda

Se financiará el 70% de la inversión inicial con un préstamo a una entidad bancaria. Se utilizará la tasa efectiva anual en moneda nacional a largo plazo a Pequeña Empresa más baja, según la Superintendencia de banca, seguros y AFP. En este caso ese valor es de 15,45% con Scotiabank (SBS, 31 de diciembre 2021) Dicho préstamo cubrirá parte de la inversión inicial sin contar el IPO, incluyendo el capital de trabajo (véase **Tabla 7.28.**) Además, cabe mencionar que las condiciones del préstamo serán 1 año de gracia parcial para el período pre-operativo (solo se pagará el IPO, que será responsabilidad exclusiva del accionista) y luego 5 años con cuotas crecientes. Esta decisión es razonable considerando la poca liquidez inicial que tendrá la empresa.

Tabla 7.28.

Datos sobre el monto de inversión financiable

Concepto	Monto (S/.)
Inversión Inicial (sin IPO)	1 455 694,18
% Aporte accionistas	30%
Monto aporte accionistas (sin IPO) ^a	436 708,25
% Financiado	70%
Monto financiado	1 018 985,92
%TEA	15,45%

^a El IPO será otro desembolso que tendrán que efectuar los accionistas en el “año 0” del proyecto y por ende será considerado parte del Capital Social y para la participación total del accionista en el WACC.

Tabla 7.29.*Servicio a la deuda*

Concepto	Monto anual (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Deuda inicial	1 018 985,92	1 018 985,92	951 053,53	815 188,74	611 391,55	339 661,97
Amortización	-	67 932,39	135 864,79	203 797,18	271 729,58	339 661,97
Interés	157 433,33	157 433,33	146 937,77	125 946,66	94 460,00	52 477,78
Cuota	157 433,33	225 365,72	282 802,56	329 743,85	366 189,58	392 139,75
Saldo	1 018 985,92	951 053,53	815 188,74	611 391,55	339 661,97	

7.4.2. Presupuesto de estado resultados

Para el Estado de Resultados se considerará el Régimen General tributario en el Perú, que implica un 29,5% de Impuesto a la Renta (gob.pe, 2021). No se considerará participaciones a los colaboradores, ya que la empresa cuenta con menos de 20 trabajadores, y se descontará un 10% de la utilidad neta para almacenarla como reserva legal, hasta que su valor alcance el 20% del capital social, es decir, del aporte de los accionistas incluyendo el IPO. (SUNAT, 2018) Por último, se tomarán las siguientes consideraciones según Alvarez y Linares (2017) para el estado de resultados como para los flujos económicos y financieros:

- La empresa cerrará y se liquidará al final del periodo de estudio (fin del año 5 o 2026)
- “Los Activos se venden a su valor residual en libros, a excepción de los intangibles [, ya que se desconoce el potencial valor en mercado de los activos].
- Se recupera el 100% del capital de trabajo” (Alvares & Linares, 2017)

El cuadro completo se muestra en la **Tabla 7.30.** (página siguiente)

Tabla 7.30*Estado de resultados*

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso de ventas	1 400 255,15	1 451 604,87	1 502 952,47	1 554 291,04	1 605 651,35
(-) Costo de ventas ^a	719 565,84	732 428,21	742 174,36	751 920,09	761 666,42
(=) Utilidad bruta	680 689,30	719 176,66	760 778,10	802 370,95	843 984,93
(-) Gastos de ventas	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82
(-) Gastos administrativos ^a	741 264,07	741 263,57	741 263,28	741 263,00	741 262,73
(-) Valor residual en libros					
(+) Venta activos a valor de mercado					
(=) Utilidad operativa	-106 174,77	-69 359,12	-29 429,58	10 491,34	50 433,38
(-) Gastos financieros (interés)	157 433,33	146 937,77	125 946,66	94 460,00	52 477,78
(=) Utilidad antes de impuestos	-263 608,09	-216 296,89	-155 376,24	-83 968,66	-2 044,40
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	0	0	0	0,00	0,00
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	-263 608,09	-216 296,89	-155 376,24	-83 968,66	-2 044,40
(-) Reserva legal (10%) ^b	0	0	0	0,00	0,00
(=) Utilidad a libre disposición	-263 608,09	-216 296,89	-155 376,24	-83 968,66	-2 044,40

^a Considera ya depreciaciones y amortizaciones de intangibles. ^b Hasta que la Reserva legal acumulada sea igual a $0,2 * 594\,141,58 = 118\,828,32$

Se aprecia una utilidad negativa todos los años. Esto da cuenta de la no rentabilidad del proyecto. Sin embargo, se realizará el análisis concreto de los flujos de caja económicos y financieros para determinar con mayor precisión la rentabilidad y el movimiento de dinero a lo largo del proyecto.

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera

Se procederá a elaborar el Estado de Situación Financiera de la empresa para el momento de apertura (1 de enero del 2022) con el fin de tener la información necesaria para obtener y analizar los ratios más importantes de la empresa.

Tabla 7.31.

Estado de situación financiera al 01 de enero del 2022 (apertura)

Activo Corriente	173 386,67	Pasivo corriente	67 932,39
Caja	173 386,67	Cuentas por Pagar Proveedores	-
Cuentas por Cobrar Clientes	-	Cuentas por Pagar Banco (amortización)	67 932,39
Inventario	-	IR por pagar	-
		Pasivo no corriente	951 053,53
		Deuda Largo Plazo (amortización)	951 053,53
		Total Pasivo	1 018 985,92
Activo no corriente	1 439 740,84	Patrimonio	594 141,58
Activos fijos tangibles	1 249 551,95	Capital Social	594 141,58
(-) Depreciación acumulada	-	Resultado del ejercicio	-
Activos Intangible	190 188,89	Reserva Legal	-
(-) Amortización acumula	-	Resultados Acumulados	-
TOTAL ACTIVOS	1 613 127,50	PASIVO MÁS PATRIMONIO	1 613 127,50

7.4.4. Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

El flujo de fondos económico se presenta en la **Tabla 7.32.** (página siguiente), partiendo de la utilidad neta antes de reserva legal hallada en la **Tabla 7.30**

Tabla 7.32.*Flujo de fondos económicos*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 613 127,50					
U.N. antes de reserva legal		-263 608,09	-216 296,89	-155 376,24	-83 968,66	-2 044,40
(+) Amortización intangibles ^a		19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(+) Gastos financieros (Intereses*(1-t))		110 990,49	103 591,13	88 792,40	66 594,30	36 996,83
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos económicos	-1 613 127,50	-13 472,01	26 439,82	72 561,73	121 771,22	948 118,16
Acumulado	-1 613 127,50	-1 626 599,52	-1 600 159,70	-1 527 597,96	-1 405 826,74	-457 708,58

^aIncluye IPO

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

El flujo financiero será el que mejor refleje la situación real del proyecto ya que se decidirá tomar el préstamo necesario para poder ponerlo en marcha. Se parte también de la Utilidad neta antes de reserva legal. El resultado del flujo se puede ver en la **Tabla 7.33.** (página siguiente).



Tabla 7.33.*Flujo de fondos financieros*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 613 127,50					
Préstamo	1 018 985,92					
U.N. antes de reserva legal		-263 608,09	-216 296,89	-155 376,24	-83 968,66	-2 044,40
(+) Amortización intangibles ^a		19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(-) Amortización de la deuda		-67 932,39	-135 864,79	-203 797,18	-271 729,58	-339 661,97
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos financiero	-594 141,58	-192 394,90	-213 016,10	-220 027,85	-216 552,65	571 459,36
Acumulado	-594 141,58	-786 536,48	-999 552,58	-1 219 580,43	-1 436 133,08	-864 673,72

^aIncluye IPO

7.5. Evaluación económica y financiera

7.5.1. Determinación del COK y el WACC

Debido al valor del dinero en el tiempo, la evaluación de los flujos del proyecto deberá considerar una tasa de descuento anual para poder comparar los ingresos y egresos de todos los años traídos a valor presente. Esto se logrará con la definición de un Costo de Oportunidad del Capital (COK), a aplicar en los flujos e indicadores económicos; y un Weighted Average Costo of Capital (WACC) o Costo Promedio Ponderado de Capital. (ESAN, 2019a)

Para la determinación del Costo de Oportunidad del Capital (COK) se utilizará el método de CAPM. Este método permite estimar el retorno esperado por el accionista tomando en consideración unos parámetros definidos relacionados al riesgo de las inversiones y del mercado específico en el que se evaluarán las mismas. Se utiliza la fórmula presentada a continuación (ESAN, 2019b)

$$COK = Rrf + \beta a * (Rm - Rrf) + Rp$$

Donde:

Rrf: Tasa libre de riesgo, que en este caso será el rendimiento efectivo anual del bono de Estados Unidos de América a 5 años.

Rm: Riesgo sistémico del mercado, en este caso del vinagre, industria de condimentos, industria alimentaria, o similar.

Ba: El “beta” del mercado que representa la pendiente de la función o la volatilidad de una acción respecto al mercado en general. Se utilizará un Beta aplancado debido a que el proyecto cuenta con una participación compartida entre accionista y banco. (ESAN, 2019b)

Rp: Riesgo país.

Para el caso de la tasa libre de riesgo (Rrf) se extrajo el histórico de los rendimientos al cierre mensual ajustado de los cinco últimos años de Yahoo Finance (2021). Dicha plataforma extrae los rendimientos ajustados mes a mes de la rentabilidad anual nominal con capitalización semestral, por lo que se toma un promedio de dicha tasa y se convierte a efectiva anual, según lo explica Macías & Macías (2020). Para el cálculo detallado, véase el **Anexo 6**.

El resultado es:

$$Rrf = 1,655\%$$

Para el riesgo sistémico del mercado (R_m) y el riesgo país (R_p) se consulta el cuadro de Damodaran (2021a) donde se presentan los riesgos de todos los países actualizados a enero 2021. Los resultados son:

$$R_m = 5,88\%$$

$$R_p = 1,16\%$$

Finalmente, para el Beta (β_e) sin apalancar o económico, se compararon dos fuentes: la tabla de betas por sector en Estados Unidos presentada por Damodaran (2021b) al 21 de enero del 2021, que para el sector de procesamiento de alimentos tiene un valor de 0,64; y la ficha informativa de las acciones de Alicorp S.A.A. en Investing.com (2021) por ser una empresa de referencia en el sector alimentos, cuyo beta se presenta como 0,7. Se toma el valor más alto para ser conservadores. Entonces:

$$\beta_e = 0,7$$

Se utiliza la fórmula del Beta apalancado, lo que hará que el COK se sincere ante el hecho que, al estar la inversión financiada y una parte de los flujos irán a pagar al acreedor, el inversionista debería exigir mayor rentabilidad por el mayor riesgo de recupero de su dinero. (Mejía, 2017)

$$\beta_a = \beta_e * \left(1 + \left(\frac{Deuda}{Capital\ propio} * (1 - 0.295) \right) \right)$$

$$\beta_a = \beta_e * \left(1 + \left(\frac{1\ 018\ 985,92}{594\ 141,58} * (1 - 0.295) \right) \right)$$

$$\beta_a = 1,55$$

Así, se aplica la fórmula y el COK resulta de la siguiente forma:

$$COK = 1,655\% + 1,55 * (5,88\% - 1,655\%) + 1,16\%$$

$$COK = 9,35\%$$

El WACC será el promedio ponderado entre el COK con la participación de capital propio, y la tasa de interés con la participación del préstamo sobre la inversión

total. Cabe resaltar que, si bien se estableció una participación de 30% capital propio y 70% financiado, se debe tomar en cuenta que los accionistas estarán asumiendo también el IPO. Por esto, la proporción real final cambiará. En la **Tabla 7.34.** se presentan el resultado del cálculo del WACC.

Tabla 7.34.

Cálculo del WACC

Entidad	Concepto de tasa	Tasa	Monto Inversión	Participación	Tasa Ponderada
Accionistas	COK	9,35%	594 141,58	36,83%	3,44%
Banco	TEA	15,45%	1 018 985,92	63,17%	9,76%
TOTAL			1 613 137,50	100,00%	WACC 13,20%

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

A continuación, los indicadores económicos del proyecto considerando el COK ya calculado.

Tabla 7.35.

Indicadores económicos del proyecto

Concepto	Valor	Condición numérica	Interpretación
COK	9,35%	-	-
VAN Eco	-856 211,16	Menor a 0	No rentable económicamente
TIR Eco	-6,77%	Menor al COK	No rentable económicamente
B/C Eco	0,72	Menor 1	Beneficio nominal no supera el costo del proyecto
Periodo de Recupero Eco (PR)	Indefinido	Fuera de periodo del proyecto	El accionista no recuperará su inversión dentro de los 5 años del proyecto.

Se puede apreciar que, dejando de lado el préstamo, el proyecto no es rentable económicamente para los accionistas si deciden realizar la inversión, ya que:

- el balance de los valores llevados a valor presente es negativo (pérdida);

- la tasa interna de retorno económica es menor al COK, lo que significa que el rendimiento del proyecto no supera la oportunidad de quedarse con el dinero en el presente o utilizarlo en otra parte;
- los beneficios o ingresos, en términos nominales sin considerar el valor del dinero en el tiempo, no superan los costos bajo las mismas condiciones y;
- Los flujos acumulados no recuperarán el dinero invertido dentro del periodo de análisis del proyecto.

Cabe resaltar que el COK calculado ha sido relativamente bajo en comparación a otras evaluaciones de proyectos de este tipo, probablemente por la situación mundial en el 2020-2021. Finalmente, el análisis más real será el financiero porque muy probablemente los accionistas no puedan asumir la totalidad de la inversión necesaria.

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

A continuación, los indicadores financieros del proyecto considerando el WACC ya calculado en la **Tabla 7.34**.

Tabla 7.36.

Indicadores financieros del proyecto

Concepto	Valor	Condición numérica	Interpretación
WACC	13,20%	-	-
VAN Fin	-906 465,11	Menor a 1	No rentable financieramente
TIR Fin	-25,30%	Menor al WACC	No rentable financieramente
B/C Fin	-0,46	Menor a 1	Beneficio nominal no supera el costo del proyecto
Periodo de Recupero Fin (PR)	Indefinido	Fuera de periodo del proyecto	El accionista no recuperará su inversión dentro de los 5 años del proyecto.

Se puede apreciar que el proyecto **no es rentable financieramente** considerando los flujos del préstamo, ya que:

- el balance de los valores llevados a valor presente es negativo;

- la tasa interna de retorno financiera es menor al WACC, lo que significa que el rendimiento del proyecto no supera la oportunidad de quedarse con el dinero en el presente o utilizarlo en otra parte.

Adicionalmente,

- los beneficios o ingresos, en términos nominales sin considerar el valor del dinero en el tiempo, no superan los costos bajo las mismas condiciones, y además incluso nominalmente hay pérdida; y;
- Los flujos acumulados no recuperarán el dinero invertido en el periodo de análisis del proyecto.

Con los resultados financieros es posible evaluar el proyecto de manera más precisa ya que considera la situación real en la que los accionistas deberán acudir a fuentes de financiamiento. En ese sentido, se puede concluir que definitivamente el proyecto no es rentable y **se recomienda no invertir** en él.

En la **Sección 7.5.4** se hará un análisis de sensibilidades para apreciar qué tan volátiles son los resultados ante variaciones de algunos componentes de costos e ingresos en el proyecto. Esto también podrá indicar qué condiciones deberían darse para convertir el proyecto en rentable.

7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad)

En la **Tabla 7.37**. (página siguiente) se presentan los ratios de la empresa propuesta que los investigadores consideran son los más pertinentes. Se muestra, además, la interpretación de los resultados.

Tabla 7.37.*Ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad de la empresa propuesta*

Ratio	Fórmula	Resultado 2022	Interpretación
Cobertura de gastos financieros (cierre 2022)	Utilidad antes de intereses / Gastos financieros	-0,67	El pago de intereses afecta significativamente los resultados de la empresa los primeros años, haciendo que haya una pérdida contable. Incluso en el tiempo de vida del proyecto, el gasto financiero se mantiene mayor que la utilidad operativa que genera la empresa: la operación nunca podrá pagar la deuda.
Estructura de capital (apertura 2022)	Pasivo total / Patrimonio	1,72	Significa que el grado de endeudamiento es alto al inicio de las operaciones, con casi el doble de participación del acreedor sobre el accionista. En el último año, cuando ya se ha pagado enteramente la deuda, la empresa y sus beneficios pertenecen casi en su totalidad a los accionistas.
Margen operativo (cierre 2022)	Utilidad antes de intereses e impuestos / Ventas	-7,58%	La utilidad operativa tiene un valor negativo pequeño en los primeros años. Esto demuestra que la pérdida de la empresa comienza desde los costos operativos. Sin embargo, en los últimos dos años ya se convierte en un valor positivo pequeño.
Margen neto (cierre 2022)	Utilidad neta antes de RL / Ventas	-18,83%	Los costos totales de la empresa son más altos que los ingresos que generaría sus ventas. Por lo tanto, la operación genera pérdidas notables. Esto se repite todos los años del proyecto.
Ratio corriente (apertura 2022)	Activo corriente / pasivo corriente	2,55	La liquidez disponible al inicio del proyecto es buena con respecto a las deudas a corto plazo. Debido a las pérdidas constantes en los años del proyecto, dicha liquidez irá reduciéndose, debiendo reinyectar capital de trabajo.

En resumen, se puede establecer que la situación financiera al inicio del proyecto no es buena, con gran parte de la propiedad de la empresa atribuida al banco y con altos costos operativos y gastos financieros por los intereses de la deuda. Debido a las pérdidas que se aprecian en el Estado de resultados y los flujos financieros, se espera que esta situación se agrave con el pasar de los años.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para determinar la sensibilidad del proyecto a cambios en los valores de las componentes, se simularán dos escenarios adicionales (Optimista y pesimista) para los siguientes tres componentes:

- a) Fluctuación en el valor de venta (sin IGV) al cliente final del producto, con todas las demás variables constantes. Variación de +20% para el escenario optimista, y de -20% para el pesimista.
- b) Fluctuación en el costo de ventas, con todas las demás variables constantes. Variación de +20% para el escenario optimista, y de -20% para el pesimista.
- c) Fluctuación en el %TEA, con todas las demás variables constantes. Variación de -20% para el escenario optimista y de +20% para el pesimista.

La razón por la cual se escogió la TEA como parámetro es que, como se vio en la **Sección 7.5.3.** la deuda es un factor importante en los ratios de la empresa, ya que el componente de deuda es alto al inicio del proyecto. Comparando los resultados económicos y financieros de estos tres escenarios con aquellos ya establecidos en la situación original del proyecto, se podrá establecer el grado de impacto que puede tener sobre el éxito del negocio.

Resultados variando el valor de venta

Tabla 7.38.

Estado de resultados valor de venta pesimista

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso de ventas	1 120 204,12	1 161 283,89	1 202 361,97	1 243 432,83	1 284 521,08
(-) Costo de ventas ^a	719 565,84	732 428,21	742 174,36	751 920,09	761 666,42
(=) Utilidad bruta	400 638,27	428 855,68	460 187,61	491 512,74	522 854,66
(-) Gastos de ventas	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82
(-) Gastos administrativos ^a	741 264,07	741 263,57	741 263,28	741 263,00	741 262,73
(-) Valor residual en libros					
(+) Valor venta mercado					
(=) Utilidad operativa	-386 225,80	-359 680,10	-330 020,08	-300 366,87	-270 696,89
(-) Gastos financieros (interés)	157 433,33	146 937,77	125 946,66	94 460,00	52 477,78
(=) Utilidad antes de impuestos	-543 659,12	-506 617,87	-455 966,74	-394 826,86	-323 174,67
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	-543 659,12	-506 617,87	-455 966,74	-394 826,86	-323 174,67
(-) Reserva legal (10%) ^b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad a libre disposición	-543 659,12	-506 617,87	-455 966,74	-394 826,86	-323 174,67

^a Considera ya depreciaciones y amortizaciones de intangibles. ^b Hasta que la Reserva legal acumulada sea igual a $0,2 * 594\,141,58 = 118\,828,32$

Tabla 7.39.*Flujo de fondos financieros valor de venta pesimista*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 613 127,50					
Préstamo	1 018 985,92					
U.N. antes de reserva legal		-543 659,12	-506 617,87	-455 966,74	-394 826,86	-323 174,67
(+) Amortización intangibles ^a		19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(-) Amortización de la deuda		-67 932,39	-135 864,79	-203 797,18	-271 729,58	-339 661,97
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos financiero	-594 141,58	-472 445,93	-503 337,07	-520 618,34	-527 410,86	250 329,09
Acumulado	-594 141,58	-1 066 587,51	-1 569 924,59	-2 090 542,92	-2 617 953,78	-2 367 624,70

^a Incluye IPO

Tabla 7.40.*Estado de resultados valor de venta optimista*

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso de ventas	1 680 306,18	1 741 925,84	1 803 542,96	1 865 149,25	1 926 781,62
(-) Costo de ventas ^a	719 565,84	732 428,21	742 174,36	751 920,09	761 666,42
(=) Utilidad bruta	960 740,33	1 009 497,63	1 061 368,60	1 113 229,16	1 165 115,20
(-) Gastos de ventas	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82
(-) Gastos administrativos ^a	741 264,07	741 263,57	741 263,28	741 263,00	741 262,73
(-) Valor residual en libros					
(+) Valor venta mercado					
(=) Utilidad operativa	173 876,26	220 961,85	271 160,91	321 349,55	371 563,65
(-) Gastos financieros (interés)	157 433,33	146 937,77	125 946,66	94 460,00	52 477,78
(=) Utilidad antes de impuestos	16 442,94	74 024,08	145 214,25	226 889,55	319 085,88
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	4 850,67	21 837,10	42 838,20	66 932,42	94 130,33
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	11 592,27	52 186,98	102 376,05	159 957,13	224 955,54
(-) Reserva legal (10%) ^b	1 159,23	5 218,70	10 237,60	15 995,71	22 495,55
(=) Utilidad a libre disposición	10 433,04	46 968,28	92 138,44	143 961,42	202 459,99

^a Considera ya depreciaciones y amortizaciones de intangibles. ^b Hasta que la Reserva legal acumulada sea igual a $0,2 * 594\,141,58 = 118\,828,32$

Tabla 7.41.*Flujo de fondos financieros valor de venta optimista*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 613 127,50					
Préstamo	1 018 985,92					
U.N. antes de reserva legal		11 592,27	52 186,98	102 376,05	159 957,13	224 955,54
(+) Amortización intangibles ^a		19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(-) Amortización de la deuda		-67 932,39	-135 864,79	-203 797,18	-271 729,58	-339 661,97
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos financiero	-594 141,58	82 805,46	55 467,77	37 724,44	27 373,14	798 459,29
Acumulado	-594 141,58	-511 336,12	-455 868,35	-418 143,90	-390 770,77	407 688,53

a

Incluye

IPO

Resultados variando el costo de venta

Tabla 7.42.

Estado de resultados costo de venta pesimista

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso de ventas	1 400 255,15	1 451 604,87	1 502 952,47	1 554 291,04	1 605 651,35
(-) Costo de ventas ^a	863 479,01	878 913,85	890 609,24	902 304,10	913 999,71
(=) Utilidad bruta	536 776,14	572 691,01	612 343,23	651 986,93	691 651,64
(-) Gastos de ventas	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82
(-) Gastos administrativos ^a	741 264,07	741 263,57	741 263,28	741 263,00	741 262,73
(-) Valor residual en libros					
(+) Valor venta mercado					
(=) Utilidad operativa	-250 087,93	-215 844,77	-177 864,46	-139 892,68	-101 899,90
(-) Gastos financieros (interés)	157 433,33	146 937,77	125 946,66	94 460,00	52 477,78
(=) Utilidad antes de impuestos	-407 521,26	-362 782,54	-303 811,12	-234 352,67	-154 377,68
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	-407 521,26	-362 782,54	-303 811,12	-234 352,67	-154 377,68
(-) Reserva legal (10%) ^b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad a libre disposición	-407 521,26	-362 782,54	-303 811,12	-234 352,67	-154 377,68

^a Considera ya depreciaciones y amortizaciones de intangibles. ^b Hasta que la Reserva legal acumulada sea igual a $0,2 * 594 141,58 = 118 828,32$

Tabla 7.43.*Flujo de fondos financieros costo de venta pesimista*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 613 127,50					
Préstamo	1 018 985,92					
U.N. antes de reserva legal		-407 521,26	-362 782,54	-303 811,12	-234 352,67	-154 377,68
(+) Amortización intangibles ^a		19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(-) Amortización de la deuda		-67 932,39	-135 864,79	-203 797,18	-271 729,58	-339 661,97
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos financiero	-594 141,58	-336 308,07	-359 501,74	-368 462,72	-366 936,67	419 126,07
Acumulado	-594 141,58	-930 449,65	-1 289 951,39	-1 658 414,11	-2 025 350,78	-1 606 224,71

^aIncluye IPO

Tabla 7.44.*Estado de resultados costo de venta optimista*

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso de ventas	1 400 255,15	1 451 604,87	1 502 952,47	1 554 291,04	1 605 651,35
(-) Costo de ventas ^a	575 652,67	585 942,57	593 739,49	601 536,07	609 333,14
(=) Utilidad bruta	824 602,47	865 662,30	909 212,98	952 754,97	996 318,21
(-) Gastos de ventas	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82
(-) Gastos administrativos ^a	741 264,07	741 263,57	741 263,28	741 263,00	741 262,73
(-) Valor residual en libros					
(+) Valor venta mercado					
(=) Utilidad operativa	37 738,40	77 126,52	119 005,29	160 875,36	202 766,66
(-) Gastos financieros (interés)	157 433,33	146 937,77	125 946,66	94 460,00	52 477,78
(=) Utilidad antes de impuestos	-119 694,92	-69 811,25	-6 941,37	66 415,36	150 288,89
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	0,00	0,00	0,00	19 592,53	44 335,22
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	-119 694,92	-69 811,25	-6 941,37	46 822,83	105 953,67
(-) Reserva legal (10%) ^b	0,00	0,00	0,00	4 682,28	10 595,37
(=) Utilidad a libre disposición	-119 694,92	-69 811,25	-6 941,37	42 140,55	95 358,30

^a Considera ya depreciaciones y amortizaciones de intangibles. ^b Hasta que la Reserva legal acumulada sea igual a $0,2 * 594\ 141,58 = 118\ 828,32$

Tabla 7.45.*Flujo de fondos financieros costo de venta optimista*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 613 127,50					
Préstamo	1 018 985,92					
U.N. antes de reserva legal		-119 694,92	-69 811,25	-6 941,37	46 822,83	105 953,67
(+) Amortización intangibles ^a		19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89	19 018,89
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(-) Amortización de la deuda		-67 932,39	-135 864,79	-203 797,18	-271 729,58	-339 661,97
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos financiero	-594 141,58	-48 481,73	-66 530,46	-71 592,97	-85 761,17	679 457,42
Acumulado	-594 141,58	-642 623,31	-709 153,77	-780 746,74	-866 507,91	-187 050,49

^a Incluye IPO

Resultados variando la TEA

Tabla 7.46.

Estado de resultados TEA pesimista

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso de ventas	1 400 255,15	1 451 604,87	1 502 952,47	1 554 291,04	1 605 651,35
(-) Costo de ventas ^a	719 565,84	732 428,21	742 174,36	751 920,09	761 666,42
(=) Utilidad bruta	680 689,30	719 176,66	760 778,10	802 370,95	843 984,93
(-) Gastos de ventas	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82
(-) Gastos administrativos ^a	744 412,74	744 412,24	744 411,95	744 411,67	744 411,40
(-) Valor residual en libros					
(+) Valor venta mercado					
(=) Utilidad operativa	-109 323,43	-72 507,79	-32 578,25	7 342,67	47 284,71
(-) Gastos financieros (interés)	188 919,99	176 325,32	151 135,99	113 351,99	62 973,33
(=) Utilidad antes de impuestos	-298 243,42	-248 833,11	-183 714,24	-106 009,32	-15 688,62
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	-298 243,42	-248 833,11	-183 714,24	-106 009,32	-15 688,62
(-) Reserva legal (10%) ^b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Utilidad a libre disposición	-298 243,42	-248 833,11	-183 714,24	-106 009,32	-15 688,62

^a Considera ya depreciaciones y amortizaciones de intangibles. ^b Hasta que la Reserva legal acumulada sea igual a $0,2 * 625\,628,24 = 125\,125,65$

Tabla 7.47.*Flujo de fondos financieros TEA pesimista*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 644 614,17					
Préstamo	1 018 985,92					
U.N. antes de reserva legal		-298 243,42	-248 833,11	-183 714,24	-106 009,32	-15 688,62
(+) Amortización intangibles ^a		22 167,56	22 167,56	22 167,56	22 167,56	22 167,56
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(-) Amortización de la deuda		-67 932,39	-135 864,79	-203 797,18	-271 729,58	-339 661,97
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos financiero	-625 628,24	-223 881,57	-242 403,65	-245 217,18	-235 444,65	560 963,80
Acumulado	-625 628,24	-849 509,81	-1 091 913,47	-1 337 130,64	-1 572 575,30	-1 011 611,49

^a Incluye IPO

Tabla 7.48.*Estado de resultados TEA optimista*

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso de ventas	1 400 255,15	1 451 604,87	1 502 952,47	1 554 291,04	1 605 651,35
(-) Costo de ventas ^a	719 565,84	732 428,21	742 174,36	751 920,09	761 666,42
(=) Utilidad bruta	680 689,30	719 176,66	760 778,10	802 370,95	843 984,93
(-) Gastos de ventas	45 600,00	47 272,20	48 944,41	50 616,61	52 288,82
(-) Gastos administrativos ^a	738 115,40	738 114,91	738 114,61	738 114,33	738 114,06
(-) Valor residual en libros					
(+) Valor venta mercado					
(=) Utilidad operativa	-103 026,10	-66 210,46	-26 280,92	13 640,01	53 582,05
(-) Gastos financieros (interés)	125 946,66	117 550,22	100 757,33	75 568,00	41 982,22
(=) Utilidad antes de impuestos	-228 972,76	-183 760,67	-127 038,25	-61 927,99	11 599,83
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	0,00	0,00	0,00	0,00	3 421,95
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	-228 972,76	-183 760,67	-127 038,25	-61 927,99	8 177,88
(-) Reserva legal (10%) ^b	0,00	0,00	0,00	0,00	817,79
(=) Utilidad a libre disposición	-228 972,76	-183 760,67	-127 038,25	-61 927,99	7 360,09

^a Considera ya depreciaciones y amortizaciones de intangibles. ^b Hasta que la Reserva legal acumulada sea igual a $0,2 * 562\,654,91 = 112\,530,98$

Tabla 7.49.*Flujo de fondos financieros TEA optimista*

Concepto	Monto (S/.)					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total ^a	-1 581 640,84					
Préstamo	1 018 985,92					
U.N. antes de reserva legal		-228 972,76	-183 760,67	-127 038,25	-61 927,99	8 177,88
(+) Amortización intangibles ^a		15 870,22	15 870,22	15 870,22	15 870,22	15 870,22
(+) Depreciación fabril		89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70	89 499,70
(+) Depreciación no fabril		30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00	30 627,00
(-) Amortización de la deuda		-67 932,39	-135 864,79	-203 797,18	-271 729,58	-339 661,97
(+) Valor residual						600 633,48
(+) Recuperación Capital de Trabajo						173 386,67
Flujo neto de fondos financiero	-562 654,91	-160 908,24	-183 628,55	-194 838,51	-197 660,65	578 532,96
Acumulado	-562 654,91	-723 563,15	-907 191,70	-1 102 030,21	-1 299 690,87	-721 157,90

^a Incluye IPO

Resumen de resultados y análisis

Con estos flujos se puede evaluar el desempeño y rentabilidad del proyecto mediante algún indicador que los compare. Se ha escogido el VAN financiero para este propósito. Para una mejor interpretación se puede calcular el ratio de variación del indicador con respecto al original, entre la variación del parámetro. Los resultados de este cálculo se presentan para cada componente en la **Tabla 7.50.**, **Tabla 7.51.** y **Tabla 7.52.**

Tabla 7.50.

Análisis de sensibilidad al valor de venta

Escenario	Valor de venta (S./ botella)	%Variación del precio de venta (V1)	VAN fin (S./)	%Var. VAN fin (V2)	%Sensibilidad (V2/ V1/ 100)
Pesimista	10,1695	- 20%	-1 949 646,76	115%	-6%
Esperado	12,7119	-	-906 465,11	-	-
Optimista	15,2543	+ 20%	-5530,76	-99%	-5%

Tabla 7.51.

Análisis de sensibilidad al costo de venta

Escenario	Costo de ventas ^a	%Variación del costo de venta (V1)	VAN fin (S./)	%Var. VAN fin (V2)	%Sensibilidad (V2/ V1/ 100)
Pesimista	863 479,01	20%	-1 423 741,63	57%	3%
Esperado	719 565,84	-	-906 465,11	-	-
Optimista	575 652,67	-20%	-424 967,93	-53%	3%

^a Los valores de los costos de venta de cada uno de los cinco años afectados por el % variación. Aquí se muestra solo el del primer año.

Tabla 7.52.

Análisis de sensibilidad a la TEA

Escenario	%TEA	%Variación de la TEA (V1)	VAN fin (S./)	%Var. VAN fin (V2)	%Sensibilidad (V2/ V1/ 100)
Pesimista	18,54%	+20%	-1 020 480,69	13%	1%
Esperado	15,45%	0%	-906 465,11	-	-
Optimista	12,36%	-20%	-786 822,77	-13%	1%

Así, se puede rescatar lo siguiente:

- La rentabilidad financiera del proyecto es altamente susceptible al cambio del valor de venta al cliente final. Al variar un +1% el valor de venta, la VAN financiera del proyecto “mejora” (es decir, la pérdida se va reduciendo hasta que se vuelve positivo y va aumentando) en un 5% aproximadamente. Lo contrario pasa si este aumenta. Es ligeramente más sensible a la reducción que al aumento del valor de venta.
- La rentabilidad financiera del proyecto es moderadamente susceptible al cambio del costo de venta del año. Al variar un +1% el costo de venta, la VAN financiera “empeora” (es decir la pérdida va aumentando en valor absoluto) en un 3%. Lo contrario pasa si se reduce.
- La rentabilidad financiera del proyecto es ligeramente susceptible al cambio de la TEA del préstamo. Al variar un +1% la TEA, la VAN financiera “empeora” (es decir la pérdida va aumentando en valor absoluto) en un 1%. Lo contrario pasa si se reduce.

En general, se puede apreciar que el factor más determinante es el del valor de venta, ya que por sí solo podría llegar a convertir el proyecto en rentable. De hecho, usando la función objetivo de Microsoft Excel, se puede determinar que el valor de venta al cliente final mínimo necesario para no ganar ni perder es de S/. 15,2734 (S/.18,02 con IGV), es decir, un aumento al precio actual de +20,15%.

En la realidad, si se fuese a decidir por invertir en el proyecto, podría suceder que una combinación de estos parámetros mejore y termine resultando en una rentabilidad positiva del proyecto. Sin embargo, en un escenario esperado y pesimista esto no se da. Es por ello que los investigadores del presente proyecto recomiendan no invertir, al menos con todos los supuestos tomados en el trabajo.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

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

Todo negocio o industria afectará de alguna forma a la comunidad aledaña y su vez a los colaboradores al interior de ella. El escenario ideal sería generar un impacto positivo a la comunidad y tener a la responsabilidad como principal objetivo para el cuidado del medio ambiente y grupos de interés. Sin embargo, la puesta en marcha de un proyecto industrial trae consigo efectos adversos que se desencadenan en quienes lo rodean, lo que el presente proyecto busca lograr es reducir e incluso, erradicar estos factores negativos y lograr operaciones sostenibles en el tiempo.

Al tratarse de vinagre de camu camu surgen 3 zonas que se verán afectadas al implementar una planta productiva. Estas comunidades de influencia son;

- Departamento de Loreto: Como se ha mencionado en el Capítulo 3 se tendrá en cuenta la recolección y cultivo del fruto del camu camu, así como también la producción de la pulpa, ambos en el Departamento de Loreto. La influencia para el caso de los recolectores y cultivadores es indirecta ya que nuestros proveedores directos serán los procesadores de pulpa, quienes a su vez comprarán responsablemente a los recolectores y cultivadores de las zonas mencionadas (indirecto).
- Lima Metropolitana: La ciudad de Lima es otra zona de influencia ya que es el mercado al cual el vinagre de camu camu pretende llegar.
- Distrito de Lurín: Según el estudio de localización en el Capítulo 3, se determinó que la ubicación de planta sería en Lurín.

8.2 Impacto en las zonas de influencias del proyecto

Posterior a la identificación en zonas de influencia para el proyecto se procede a mapear los impactos que se generarían en la **Tabla 9.1.** (página siguiente).

Tabla 8.1.*Impacto en las zonas de influencia del proyecto*

Zona de Influencia	Motivo	Impacto
Departamento de Loreto	Materia Prima	<ul style="list-style-type: none"> • Se incentiva la producción de camu camu en las comunidades aledañas a la cuenca de los ríos fomentando una actividad de desarrollo sostenible para aquellos agricultores que cosechan • Mejoramiento de la calidad de vida de pequeños agricultores y el buen trato laboral bajo buenas prácticas de elaboración. Así mismo, se fomenta el trabajo formal y en cumplimiento de las normas medio ambientales • Se promueve un sistema de cultivo orgánico lo cual ayuda al cuidado del medio ambiente, suelos y recursos.
Lima Metropolitana	Mercado objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación en la gama de productos orgánicos de origen peruano y que promueve la mano de obra local • El dar a conocer de un producto 100% peruano y el valor nutricional del mismo.
Distrito de Lurín	Ubicación de Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de al menos 9 puestos de trabajo en áreas administrativas, productivas y apoyo. Permitirá que los colaboradores y sus familias tengan un ingreso fijo mensual. • Aumento de consumo en comercios cercanos o relacionados a la planta como restaurantes, tiendas, limpieza, seguridad, etc.

Por otro lado, se deben tener en cuenta los impactos ambientales en el proceso de obtención de materia prima y elaboración en planta del vinagre de camu camu. Estos se encuentran detallados en la **Tabla 5.11**.

8.3 Indicadores sociales

Existen algunos indicadores o cálculos numéricos que, basándose en algunos datos ya obtenidos en el **Capítulo VII**, pueden dar idea de ciertos impactos sociales. En la **Tabla 9.1**. (página siguiente) se presenta el cálculo del indicador “Valor Agregado”, que da cuenta del valor que se genera en la economía y en la sociedad, al restar el valor de la materia física de los ingresos generados por la empresa.

Tabla 8.2.*Cálculo de Valor Agregado*

Concepto	Monto (S/.)				
	2022	2023	2024	2025	2026
Ingreso de ventas	1 400 255,15	1 451 604,87	1 502 952,47	1 554 291,04	1 605 651,35
(-) Costo de materiales e insumos	252 042,00	259 739,40	268 922,68	278 105,97	287 289,26
(=) Valor Agregado	1 148 213,15	1 191 865,47	1 234 029,78	1 276 185,07	1 318 362,09
Valor Agregado Acumulado	6 168 655,56				

Para el cálculo de los indicadores sociales se debe partir de los siguientes datos ya obtenidos anteriormente en el presente trabajo de investigación:

- Inversión total (incluido IPO) = S/. 1 613 127,50
- # de empleados totales = 9 empleados
- Valor Agregado Acumulado actual = S/. 6 168 655,56

Se hallará la densidad de capital, que expresa cuánta inversión se ha realizado por cada persona que trabaja en la empresa; la intensidad de capital y la relación Producto - Capital, que expresan qué tan eficiente ha sido la inversión del proyecto para generar valor agregado.

- Densidad de Capital

De una inversión total de S/. 1 614 708,19 y con 9 empleados generados se obtiene una densidad de capital de S/. 179 412,02, lo que significa que se estima ese monto de inversión para la creación de un puesto de trabajo.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\# \text{ de empleados}} = \frac{\text{S/.} 1\ 613\ 127,50}{9} = \text{S/.} 179\ 236,39$$

- Intensidad de Capital

Se obtiene 0.26 como intensidad de capital, lo cual representa un indicador bastante bajo, que para el caso del presente proyecto es óptimo ya que existe mayor valor agregado generado en comparación del monto de la inversión total.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversion total}}{\text{Valor agregado acumulado}} = \frac{S/.1\ 613\ 127,50}{S/.6\ 168\ 655,56} = 0,26$$

- Indicador Producto – Capital

A partir del indicador del producto capital demostramos que el valor agregado obtenido representa aproximadamente 3,82 veces la inversión total.

$$\text{Producto – Capital} = \frac{\text{Valor agregado acumulado}}{\text{Inversion total}} = \frac{S/. 6\ 168\ 655,56}{S/.1\ 613\ 127,50} = 3,82$$



CONCLUSIONES

- La hipótesis del proyecto se rechaza, ya que, el proyecto es viable desde el punto de vista técnico y de mercado, pero no del enfoque económico-financiero. En otras palabras, el proyecto no es rentable y los investigadores recomiendan no invertir en él, o al menos continuar con estudios de mayor detalle. Un escenario en el cuál tal vez la producción de vinagre de camu camu sea rentable es como un proyecto de implementación de una línea de producción adicional en una planta ya existente, que ya vende varios otros productos.
- Como parte del estudio de mercado realizado, fue posible elaborar encuestas y analizar varios datos relacionados al consumo potencial del producto en evaluación y sus semejantes. Como resultado de esto, se pudieron determinar los valores proyectados de ventas anuales del proyecto, el objetivo de participación de mercado, la estrategia genérica, y la propuesta de valor. Se propuso atender a los hogares del NSE A y B con estilo de vida saludable, con una participación del 5% y una estrategia de enfoque y diferenciación. Se puede concluir entonces, que el proyecto es factible desde el punto de vista de mercado.
- Se describieron todas las características y parámetros de calidad que deberán ser cumplidas por la empresa. Además. se estudiaron algunos métodos para la producción de vinagre y el escogido por su combinación de simplicidad y eficiencia fue el de acetificación sumergida. El cumplimiento de las características del producto y del proceso es factible y se pudo obtener una relación de las maquinas que se usarían. Con esta información, se pudo obtener la capacidad instalada, el plan de producción e inventarios proyectados; las consideraciones de calidad, seguridad y medioambientales; la cadena de suministro; y los requerimientos de materiales, personal y servicio. Todos estos elementos se comprobaron factibles, por lo que se puede determinar que el proyecto es técnicamente viable en su totalidad.
- Se pudo recopilar información relacionada a varios factores importantes a tomar en cuenta a nivel de macrolocalización (región del Perú) y microlocalización (distrito dentro de esa región). Luego de ponderar los factores y las opciones evaluadas, se logró determinar la ubicación en Lurín, región de Lima. Por lo tanto, se concluye que

es viable ubicar la planta de producción cerca al mercado objetivo y en una posición estratégica.

- Para el diseño físico de la planta y sus espacios, fue posible determinar un área total del local industrial de 700 m², con todos los espacios necesarios para las operaciones de la empresa y el personal administrativo. El plano del local se diseñó exitosamente de tal forma que cumpla con todas las indicaciones según el Reglamento Nacional de Edificaciones y la Ley de Inocuidad; y además todos los servicios al proceso como almacenes y patio de maniobras. Entonces, la planta de producción del proyecto puede ser construida cumpliendo todos los requerimientos técnicos y regulatorios.
- A nivel de resultados económicos y financieros, se pudo observar que se obtienen pérdidas en los cinco años del proyecto. A nivel de situación financiera, se apreció una fuerte componente de pasivos debido al préstamo de cerca del 70% de la inversión del proyecto. Un aspecto resaltante es que la liquidez es bastante buena a lo largo de todo el proyecto. Al obtener resultados de VAN financiero y TIR negativos, se concluye, sin lugar a duda, que el proyecto no es rentable y que no es recomendable invertir en él. Finalmente, el estudio de sensibilidades determinó que la rentabilidad del proyecto, medido en VAN financiero, es moderadamente volátil ante cambios del valor de venta y costos de venta, y ligeramente volátil ante cambios en el %TEA del préstamo. El proyecto podría llegar a ser apenas rentable con un considerable incremento de aproximadamente el 20% al valor de ventas, lo que no sería fácil de conseguir y por ello no se considera como un argumento a favor de la viabilidad del proyecto.
- El estudio preliminar sienta las bases para una futura investigación más profunda, pero tiene varias limitaciones. Se han estimado diversos valores y hecho varias asunciones y con ellas se ha llegado a unos resultados positivos. Sin embargo, en un escenario conservador existe riesgo de que no lo sean.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar una simulación de la producción, ya que no hay método simple para hallar un buen estimado de la capacidad real de la planta. Si se está interesado en desarrollar este negocio, se debería apuntar a esto. De esta forma, también se podría usar una cantidad distinta de tanques de fermentación que muy probablemente aumenten en buena medida la utilización de los equipos.
- De la misma manera, dado el alto ocio de los operarios y la baja utilización de las máquinas, se podría evaluar más adelante poner una línea de producción de otro producto parecido. Evaluar un producto en una empresa que fabrica otros, podría hacer rentable un proyecto que por sí solo no lo es, y esto es particularmente cierto en las empresas de alimentos y condimentos.
- Reformular el estudio de mercado, ampliando la muestra, entrevistando también al sector HORECA (Hoteles, Restaurantes y Catering), y diseñar de manera más detallada y sustentada, las encuestas y las interpretaciones de los datos obtenidos, tal vez con un servicio tercerizado.
- Sería muy ventajoso producir un batch de muestra para diversos fines de investigación. Así, se podría profundizar en temas de calidad, de aspectos del proceso productivo, del diseño de los espacios y almacenes, etc.
- Investigar si es más rentable crear una planta en la selva que convierta el camu camu en pulpa, haciendo así una integración vertical hacia atrás.

REFERENCIAS

- Abanto, C.; Alves, E.; Bardales, R.; Lopes, J.; Oroche, D.; Paredes, E. & Pinedo, M. (2018) Mejoramiento de las características agronómicas y rendimiento de fruto de camu-camu con el uso de biofertilizantes en Loreto, Perú. *Scientia Agropecuaria*.
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/2183/2060>
- Alicorp. (2014) *Vinagre Alpessa*. Recuperado el 25 de marzo de 2020 de:
<http://www.alicorp.com.pe/alicorp/marcas/productos-industriales/condimentos/vinagre-alpessa.html>
- Alvarez, D. & Linares P. (2017) *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de cerveza artesanal en Lima* [Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/4475/Alvarez_%20Burga_Daniel_%20Martin.pdf?sequence=3&isAllowed=yhttp://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/1997/24-1997.html
- Amazon, O., (2013) Camu Camu Berry Supplement Shows Anti-Inflammation Benefits [Suplemento de Camu Camu muestra beneficios anti-inflamatorios]. *PR Newswire*.
<http://search.proquest.com/docview/1426213405/4837CAF4A1C0453APQ/20?accountid=45277>
- Arellano (2018) *Los sofisticados – Estilos de Vida* [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=rKQNq9qgs50>
- Arellano, E.; Rojas, I. & Paucar, L. (2016) Camu camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical con excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. *Scientia Agropecuaria*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172016000500008
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2021) *Informes NSE*. Recuperado el 24 de octubre de 2021 de: <http://apeim.com.pe/informes-nse-antteriores/>
- Associação Nacional das Industrias de Vinagre. (2019) *Vinagre*. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de: <http://www.anav.com.br/vinagre.php>
- Ayala, P. (2018) *Inteligencia de mercados internacionales. Método de evaluación de localización aplicado a los negocios internacionales*. [Archivo PDF]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/6647/Ayala_Pedro_Evaluacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- BizLatinHub (13 de octubre, 2021) *¿Cuáles son las leyes laborales en el Perú?*
<https://www.bizlatinhub.com/es/cuales-son-las-leyes-laborales-en-peru/>
- Bolaños, E. (enero-junio, 2012) *Muestra y muestro*. [Archivo PDF]
https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf
- Calidda. (2021) *Empresa: Gas Natural de Lima y Callao S.A. – Pliego tarifario del servicio de distribución de gas natural*. [Archivo PDF]
<https://www.calidda.com.pe/media/badbaggwt/pt-agosto-2021.pdf>
- Ciudadanos Al Día. (22 de marzo, 2013) *N°152 Boletín CAD, Edición Regional - Lima*. [Archivo PDF] <http://www.ciudadanosaldia.org/publicaciones/boletines-cad/item/558-bolet%C3%ADn-cad-n%C2%B0-152-rankincad-servicio-de-atenci%C3%B3n-al-ciudadano-2013.html>
- Colliers. (2018) *Reporte Industrial 1S 2018*. [Archivo PDF]
<https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública. [CPI] (2017) *Perú: Población 2017*. [Archivo PDF]
http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf
- Congreso de la República. (1999) *V.-Tecnología*.
<http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/iiap/iiap19/iiap19-05.htm>
- Damodaran, A. (2021a) *Country Default Spreads and Risk Premiums* [Dispersiones por defecto por país y tasas de riesgo]. Recuperado el 27 de octubre de 2021 de:
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
- Damodaran, A. (2021b) *Betas by Sector (US)* [Betas por sector (EEUU)]. Recuperado el 27 de octubre de 2021 de:
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Decreto Legislativo N°1062. Ley de Inocuidad de los Alimentos (28 de junio, 2008).
<https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>
- Del Carpio, D. & Bertocchi S. (2016) *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de refresco natural a base de rosa de Jamaica*. [Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/5330/Bertocchi-Stefano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, B.; Jarufe, B. & Noriega, T. (2014) *Disposición de planta*
- Dirección General de Salud Ambiental. (2011) *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. p. 39. [Archivo PDF]
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf

- Dirección General de Salud Ambiental. (2015) *Procedimiento TUPA - 29* [Archivo PDF] http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/Infografia_tupa_29.pdf
- Dominguez, J. (2018) *Infografía: ¿Cómo diseñar una sólida estrategia de Go to Market?* Recuperado el 22 de junio de 2021 de: <https://tmccconsultores.com/gtm/infografia-disenar-una-solida-estrategia-go-to-market/>
- El Comercio. (5 de diciembre, 2016) *Arellano Márketing: 6 grandes tendencias del consumidor peruano*. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/arellano-marketing-6-grandes-tendencias-consumidor-peruano-152039>
- El Peruano. (16 de diciembre, 2012) *Normas Legales*. <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/dejan-sin-efecto-y-aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobre-a-resolucion-n-123-2012cnb-indecopi-878638-3/>
- Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Coronel Portillo S.A.C. (2019) *Estructura Tarifaria Vigente*. [Archivo PDF] http://www.emapacopsa.com.pe/doc/Tarifas_2019.pdf
- Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Agua Potable y Alcantarillado de Loreto (2018) *Estructura tarifaria actualizada y vigente al mes de noviembre 2018*. <https://www.sedaloreto.com.pe/descargas/EstructuraTarifaria-IPM3.10Iqts.pdf>
- Envaselia. (s.f.) *Envases para Vinagre*. Recuperado el 27 de noviembre de 2021 de <https://www.ensavelia.com/envases-vinagre-idsf1024.htm>
- Envases del Mediterráneo. (2019) *¿Cuáles son las propiedades del PET más importantes?* Recuperado el 25 de mayo de 2021 de: <https://www.envasesdelmediterraneo.com/blog/propiedades-del-pet>
- Escuela Superior de Administración de Negocios (2 de marzo, 2017) *¿Qué tipo de empresa debo constituir?* https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/03/que-tipo-de-empresa-debo-constituir/?fbclid=IwAR2_5SMUU4B4jqkzVefhE5Q1yRpwAGvvgFJj3aqdOjEfONih5Gzap8BalQ
- Escuela Superior de Administración de Negocios. (25 de febrero, 2019a) *La importancia del WACC en las finanzas empresariales*. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/02/la-importancia-del-wacc-en-las-finanzas-empresariales/>
- Escuela Superior de Administración de Negocios. (28 de octubre, 2019b) *El modelo CAPM y su aplicación en las finanzas*. Recuperado de: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/10/el-modelo-capm-y-su-aplicacion-en-las-finanzas/>
- Esponda J. (s.f.) *Requerimientos de Materiales – Gozinto*. [Archivo PDF] https://www.academia.edu/36431044/Material_Gozinto

- Euromonitor (2020) *Search Results: Company Shares* [Base de datos de acceso privado]. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>
- Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional Entre Ríos (2015) *Factores involucrados en la fermentación acética* [Archivo PDF]. https://archivo.fcal.uner.edu.ar/files/daviesc/Factores_involucrados_en_la_fermentaci%C3%B3n_ac%C3%A9tica.pdf
- Fernández & Boix (s.f.) *Cálculo de instalaciones de alumbrado*. <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>
- Food and Agriculture Organization (2000) *Proposed Draft Revised Regional Standard for Vinegar*. p. 2. [Borrador propuesto revisado para el estándar regional para el Vinagre, Archivo PDF] http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCEURO/CCEURO22/CL00_18e.pdf
- Forno, S. & Valdivia, C. (2019) *Estudio De Pre-Factibilidad Para La Instalación De Una Planta Procesadora De Licor De Yacón Y Melaza*. [Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/9616/Forno_Per_ez_Sebastian.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fundación del Árbol. (18 de octubre del 2018) *¿Qué significan los números de los plásticos? ¿Es realmente posible reciclar todo lo que dice ser reciclable?* <https://fundacionelarbol.cl/2018/10/18/que-significan-los-numeros-de-los-plasticos-es-realmente-posible-reciclar-todo-lo-que-dice-ser-reciclable/>
- García, J. (s.f.) *Cálculo de instalaciones de alumbrado*. Recuperado el 8 de abril de 2021 de <https://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>
- Gestión. (10 de mayo, 2018) *Consumo de productos nutricionales y de cosmética creció 300% en últimos dos años*. <https://gestion.pe/economia/mercados/consumo-productos-nutricionales-cosmetica-crecio-300-ultimos-dos-anos-233448-noticia/>
- Gestión. (junio-agosto, 2017) *La gastronomía creará 320 mil empleos este año en Perú*. [https://archivo.gestion.pe/noticia/336159/gastronomia-generara-320-mil-empleos-este-ano-peru?ref=gesr#:~:text=La%20gastronom%C3%ADa%20en%20Per%C3%BA%20generar%C3%A1,Peruana%20de%20Gastronom%C3%ADa%20\(Apega\)%20C](https://archivo.gestion.pe/noticia/336159/gastronomia-generara-320-mil-empleos-este-ano-peru?ref=gesr#:~:text=La%20gastronom%C3%ADa%20en%20Per%C3%BA%20generar%C3%A1,Peruana%20de%20Gastronom%C3%ADa%20(Apega)%20C)
- Gob.pe (09 de abril 2021) *Régimen General*. <https://www.gob.pe/6991-regimen-general>
- Ihuaraqui, L. (2018) *Producción de frutos de camu camu myrciaria dubia h.b.k; en cuatro periodos de plantas procedentes de cinco cuencas amazónicas, San Miguel, Loreto-Perú*. [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio de la Universidad de la Amazonía Peruana Iquitos.

http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5678/Leandro_tesis_titulo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Inga, C. (2019) En tiempos de octógonos ¿al consumidor peruano le importa tener un consumo saludable? *Diario El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/en-tiempos-de-octogonos-al-consumidor-peruano-le-importa-tener-un-consumo-saludable-noticia/?ref=ecr>
- Inka Forest (s.f.) *Especificaciones técnicas*. [Archivo PDF] Recuperado de: <http://www.inkaforest.com/fichas-tecnicas/camu-camu-organico-pulpa.pdf>
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. (s.f) *III.-Análisis de mercado*. <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/CDinvestigacion/IIAP/iiap19/iiap19-03.htm>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (2018) *Guía Informativa sobre etiquetado 2018* (3ra ed.). https://www.indecopi.gob.pe/documents/51783/2254804/guia_informativa_etiquetado2018.pdf/e295639e-8ff4-5292-12e7-15c986a47b91
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019b) *Temperatura del aire promedio, mínima y máxima anual por estación de medición 2003-2018*. [Archivo Excel] <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/medio-ambiente/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019c) *Perú: Temperatura promedio máxima y mínima según departamento*. [Archivo PDF]. Recuperado el 11 de mayo de 2021 de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1416/mapas.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020) Informe Técnico: *Estadísticas de Seguridad Ciudadana*. p. 86. Recuperado el 15 de mayo de 2021 de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_ciudadana_2.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (17 de julio, 2016b) *El Perú tiene una población de 31 millones 488 mil 625 habitantes*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-peru-tiene-una-poblacion-de-31-millones-488-mil-625-habitantes-9196/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015) *Producción de Agua. Producción de agua potable, según tamaño de empresa prestadora de servicio, 2005-2014* [Archivo Excel]. <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/electricity-and-water/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016a) *Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2016*. [Archivo PDF]. p. 39 <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/59376>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018) *Estadísticas de Seguridad Ciudadana*. [Archivo PDF]

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_estadisticas-seguridad-ciudadana-set2017-feb2018.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019a) *Población económica activa, según ámbito geográfico*. [Archivo Excel] Recuperado el 10 de mayo de 2021 de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- Investing.com. (2021) *Alicorp (ALICORC1)*. Recuperado 17 de mayo de 2021 de: <https://es.investing.com/equities/alicorp>
- Koo, W. (2016). *Exportación Camu Camu Pulpa*. <https://www.agrodataperu.com/2016/10/camu-camu-pulpa-peru-exportacion-2016-septiembre.html/camucamu1>
- La República. (6 de marzo, 2015) *Congestión Vehicular se concentra en 134 puntos críticos de Lima*. <https://larepublica.pe/sociedad/861183-congestion-vehicular-se-concentra-en-134-puntos-criticos-de-lima>
- Luz del Sur. (2017) *Tarifas*. Recuperado de: <https://www.luzdelsur.com.pe/preguntas-frecuentes/tarifas.html>
- Luz del Sur. (2021) *Empresa de distribución eléctrica Luz del Sur S.A.A. – Precios para la venta de energía eléctrica*. [Archivo PDF] https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/2021/enero/TarifasLDS_Enero2021.pdf
- Luz del Sur. (2021) *Tarifas - Enero 2021*. [Archivo PDF] Recuperado el 17 de enero de 2021 de <https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>
- Macías, M. & Macías, L. (15 de marzo, 2020) *¿Qué es el CAPM y cómo se calcula?* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=txjMPaE7tic>
- Manco, A. & Pardo J. (2016) *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de elaboración de cerveza artesanal super premium tipo Ale* [Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12327/Manco_Fernandez_Alonso_Rodrigo.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- MantyObras. (2017) *Lurín, precio del terreno urbano en metros cuadrados*. Recuperado 13 de febrero de 2021 de: <http://www.mantyobras.com/blog/lurin-precio-del-terreno-urbano-en-metro-cuadrado#:~:text=El%20promedio%20es%20US%24%20391.4,cantidad%20m2%20de%20la%20muestra.>
- Martínez, R. (19 de marzo, 2020) *Camu-camu, la fruta amazónica con poder antioxidante*. <https://www.bioecoactual.com/2020/03/19/camu-camu-la-fruta-amazonica-con-poder-antioxidante/#:~:text=de%20los%20ojos.-,Ayuda%20a%20tener%20una%20C3%B3ptima%20presi%C3%B3n%20arterial%20por%20su%20actividad,al%20endurecimiento%20de%20las%20arterias.>

- Mc Vaugh, K. (2000) *Camu Camu*. <http://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/El-Cultivo-del-Camu-Camu-Myrciaria-dubia-H.B.K.-Mc-Vaugh-en-la-Amazonia-Peruana.pdf>
- Mejía, F. (30 de enero, 2017) *¿Cómo explicar la fórmula de Beta apalancado?* Recuperado el 20 de julio de 2021 de: <https://es.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-explicar-la-f%C3%B3rmula-de-beta-apalancado-felipe-mejia-m->
- Microsoft. (2020) *Reinventa la productividad con Microsoft Teams y Microsoft 365*. Recuperado el 13 de julio de 2021 de: <https://www.microsoft.com/es-ww/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products?market=pe>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (s.f) *Directorio de fabricantes de envases y embalajes*. Recuperado de: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/consultora/docs_taller/Directorio_de_Fabricantes_de_Envases_%20Embalajes.pdf
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI]. (2020) *Estudio de Mercado para Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh (camu camu)* [Archivo PDF] www.proamazonia.org.pe/wfr_Descarga2
- Ministerio de Economía y Finanzas (s.f.) *Norma Internacional de Contabilidad 38. Activos Intangibles*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/vigentes/nic/NIC_038_2014.pdf
- Ministerio de Energía y Minas. (s.f) *Preguntas frecuentes en Relación al Gas Natural en el Perú*. Recuperado el 12 de julio de 2021 de: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/gasnatural.pdf>
- Ministerio de la Producción. (2009) *Parques Industriales*. [Archivo PDF] http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=141&Itemid=4
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2020) *Compendio de normas laborales del régimen privado*. [Archivo PDF] https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1546077/Compendio%20de%20Normas%20Laborales%20del%20Régimen%20Privado.pdf?fbclid=IwAR3lvtAp2GsJUA1jxf2x4iJzSaN7cnquWbiuRD6-IhpwIJQro_gGefjyOaM
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017) *Ucayali, camino al desarrollo*. [Archivo PDF]. https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/obras_mapas/Ucayali.pdf
- Moreno, A. & Sanchez, L. (2013) *Catálogo de Maquinaria para procesamiento de uva*. [Archivo PDF] https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf
- Multifoods. (2017) *Vinagres*. Recuperado el 03 de marzo de 2021 de: <http://www.multifoodsperu.com/es/productos/vinagres>

- Novoa, J. & Pérez, R. (2019) *Ciclo de conversión de efectivo en las empresas agroindustriales en el norte peruano y su relación con la creación de valor* [Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller en Contabilidad, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio de la Universidad Tecnológica del Perú.
http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2498/1/Jhonatan%20Novoa_Rossmery%20Perez_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2017) *Estadísticas de la calidad del suministro por sistema eléctrico*. [Archivo PDF]
https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/CALIDAD/NTCSE/Osinergmin-Electricidad-Estadistica-Calidad-Suministro-SE.pdf
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2021) *Pliego tarifario máximo del servicio público de Electricidad – Electro Ucayali*. Recuperado el 17 de octubre de 2021 de
<http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=250000>
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010) *Business model generation* [Generación del modelo de negocio]. Recuperado de:
https://www.academia.edu/8325528/BUSINESS_MODEL_CANVAS
- Perú 21. (2015) *Merrill Lynch: PBI del Perú crecería solo 2.1% en el 2015*. Recuperado de: <http://archivo.peru21.pe/amp/economia/merrill-lynch-pbi-peru-creceria-solo-21-2015-2215723>
- PeruContable (10 de febrero 2021) *¿Cuáles son las tasas de depreciación aceptadas por la SUNAT?* <https://www.perucontable.com/tributaria/cuales-son-las-tasas-de-depreciacion-aceptadas-por-la-sunat/>
- PeruPymes.com (s.f.) *Cómo crear una empresa desde cero*. Recuperado el 21 de agosto 2021 de
http://perupymes.com/pymes/index.php/crear_una_empresa_desde_cero
- Proartal (2018) *Fabricación de vinagres*. <https://www.proartal.com/proartal-food/fabricacion-de-vinagres/>
- PromAmazonía (2009) *Productores del Recurso*. [Archivo PDF]
http://www.promamazonia.org.pe/wfr_Descarga.aspx?id=OqRF/z7Xg9QZZuNx270ovQ==&tipo=SNrz4CY7n79ZfATctI9apg==
- PromPerú (s.f.) *Super Camu Camu*. Recuperado el 23 de enero de 2021 de:
<https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-camu-camu>
- Quispe, A. (2013) *Estudio de mercado de la exportación de pulpa congelada de camu camu*. [Archivo PDF] <https://es.slideshare.net/AUREAQUISPE/estudio-de-mercado-de-la-exportacion-de-pulpa-congelada-de-camu-camu>
- Quispe, F. (2015) *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de salsa picante con ají charapita (capsicum frutescens) para el*

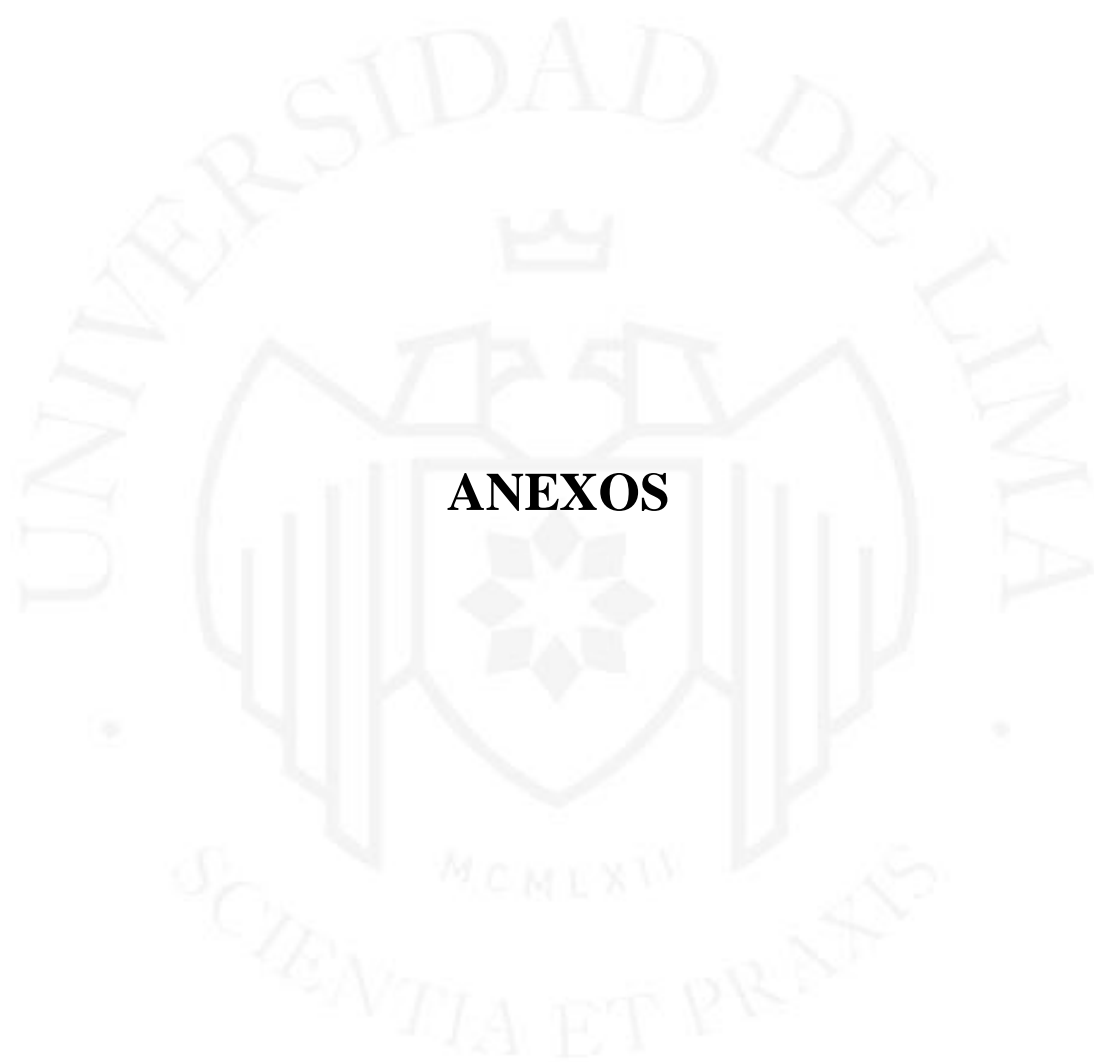
- merdaco local (Lima)* [Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3298/Quispe_Velasquez_Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rivera, H. (2002). *Producción de xilitol a partir de cascara de camu camu (Myrciaria dubia HBK Me Vough) por fermentación sumergida* [Tesis para optar por el título de Ingeniero de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/201>
- Rodríguez, J. (27 de agosto, 2019) *Ciudadanos empoderados hacia estilos de vida saludable*.
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2019/08/27/ciudadanos-empoderados-hacia-estilos-de-vida-saludable/>
- Sacri, A. & Becerra, R. (2018) *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de vino a partir de uva (Vitis Vinífera) con camu camu (Myrciaria dubia)* [Trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/6623/Sacri_%20Loayza_Adriano_Mario.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sallovitz, A. (2008). *El camu camu tiene muchas bondades*.
<http://search.proquest.com/docview/427377332/89135E85A0B84F16PQ/7?accountid=45277>
- Simoës, A. (2014) *Vinagre*. Recuperado el 05 de febrero de 2021 de
<http://atlas.media.mit.edu/es/profile/hs92/2209/>
- Simoës, A. (2015) *Where does Peru export Vinegar to?* Recuperado el 05 de febrero de 2021 de
http://atlas.media.mit.edu/es/visualize/tree_map/hs92/export/per/show/2209/2015/
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (2017) *Debemos consumir 100 litros de agua al día por persona, pero consumimos hasta 250 litros*. Recuperado de:
<https://www.actualidadambiental.pe/debemos-consumir-100-litros-de-agua-al-dia-por-persona-pero-consumimos-hasta-250-litros/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20Organizaci%C3%B3n,de%20consumo%20como%20de%20higiene.>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2021) *Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito al 20/01/2021*. Recuperado el 20 de enero del 2021 de:
<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018) *Consulta Partida Arancelaria – Vinagre y sus sucedáneos*. http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itconsultadwh/ieITS01Alias?accion=buscarListadoDuas&CG_consulta=2&CG_regimen=10&CG_Part=2209000000&CG_aduana=118&CG_mes=3&CG_ano=2018&CG_Pais=AR
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2018) *INFORME N.º186-2016-SUNAT/5D0000*.
<https://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2016/informe-oficios/i186-2016.pdf>
- Superintendencia Nacional de Registros Públicos (3 de agosto, 2018) *Constituye tu empresa en 6 pasos*.
<https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/08/03/constituye-tu-empresa-en-seis-pasos>
- Szanto, R. (2017) *Estrategias genéricas y cadena de valor, aplicada a los servicios*. p.10. [Archivo PDF]
https://www.researchgate.net/publication/314237352_Estrategias_genericas_y_cadena_de_valor_aplicada_a_los_servicios
- Texto Único Ordenado de la Ley de Compensación por tiempo de servicio. Decreto Supremo N°001-97-TR (08 de enero, 2016)
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/229267/TUO_Compensacion_por_Tiempo_de_Servicios_-_D.S_001-97-TR.pdf
- Torres Flores, V., (2010). *Determinación del potencial nutritivo y funcional de la guayaba (Psidium guajava L.), cocona (Solanum sessiliflorum) y camu camu (Myrciaria dubia)* [Proyecto para la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial]. Escuela Politécnica Nacional: Quito.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1800/1/CD-2776.pdf>
- Torres, F. (2019) *Empresa comercializadora de productos saludables, orgánicos y naturales*. [Trabajo de investigación para optar por el grado académico de Maestro en Administración de Empresas, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica del Perú]
http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2433/1/Flavio%20Torres_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf
- Trigoso, M. (31 de marzo, 2019) Repuntará consumo de productos naturales y nutritivos ante uso obligatorio de octógonos. *Diario Gestión*.
<https://gestion.pe/economia/empresas/repuntara-consumo-productos-naturales-nutritivos-obligatorio-octogonos-268705-noticia/>
- Universidad para la Cooperación Internacional (2020) *Evaluación Financiera de Proyectos* [Archivo PDF] https://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA-01/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad3/Caso_de_Flujo_de_Caja.pdf
- Uriarte, M. (2021) Acido acético. Para: *Características.co*. Recuperado el 03 de julio de 2022 de:<https://www.caracteristicas.co/acido-acetico/>

- Valencia, A. (2018) *Ingeniería de Plantas – Cálculo de Áreas*. [Presentación de PowerPoint] Pontificia Universidad Católica del Perú.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/disenio-y-gestion-de-plantas-industriales/apuntes/ingenieria-de-plantas-10-calculo-de-areas/8875359/view>
- Véliz, V. (2016) *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de licor a base de higo fermentado para el mercado local*. [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima] Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3229/Veliz_Rueda_Victor.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Veritrade. (2020) *Vinagre*. Recuperado el 20 de enero del 2021 de:
<http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas.aspx>
- Villanueva, R. & Ysla G. (28 de mayo, 2018) *Datum Presenta estudio sobre “vida saludable”*. Diario La República. <https://larepublica.pe/marketing/1200803-datum-presenta-estudio-sobre-vida-saludable/>
- Yahoo Finance. (2021) *Treasury Yield 5 years (FVX)* [Rendimiento del tesoro 5 años proyectado]. Recuperado el 15 de octubre de 2021 de
<https://finance.yahoo.com/quote/%5EFVX/history?period1=1453680000&period2=1611532800&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>

BIBLIOGRAFÍA

- Rivera, H. (2002) *Producción de xilitol a partir de cascara de camu camu (Myrciaria dubia HBK Me Vough) por fermentación sumergida*. [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias, Universidad Agraria de la Selva] Repositorio Institucional de la Universidad Agraria de la Selva. <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/201/FIA-123.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nano, D. (2013) *Estudio de pre factibilidad para la instalación y operación de una planta productora de jugo envasado de Camu Camu (Myrciaria Dubia) para el mercado nacional*. [Tesis de titulación no publicada] Universidad de Lima.
- O'Connor & Yamamura (2015) *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de néctar de camu camu endulzado con stevia rebaudiana*. [Tesis de titulación no publicada] Universidad de Lima.
- Villacorta (2001) *Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de camu camu liofilizado*. [Tesis de titulación no publicada] Universidad de Lima.



ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de encuesta

Encuesta: Encuesta de mercado para Vinagre de Camu Camu

1. Sexo

masculino

femenino

2. Edad

3. En qué distrito vive?

4. Esta al día en cuanto a tendencias y modas?

Si

No

5. Se considera usted una persona con hábitos alimenticios saludables y/o naturista?

Si

No

6. En su opinión, ¿cuál de las siguientes opciones más describe al vinagre de camu camu? Puede marcar más de una opción.

innovador

sabroso

- natural
- saludable
- común

7. El vinagre de camu camu es un vinagre natural con múltiples beneficios a la salud, como mejoras al sistema inmunológico y gran fuente de vitamina C. Se puede reemplazar en virtualmente cualquier receta en donde se requiere el vinagre y su sabor combina muy bien. ¿Usted compraría el vinagre de camu camu? En caso de responder no, pasar a la pregunta 9.

- Si
- No

8.Cuál de las siguientes alternativas define su forma de comprar?

- 2 vez a la semana
- 1 veces a la semana
- 1 vez al mes
- 1 vez cada 2 meses
- 1 vez cada 3 meses o mas

9. ¿Qué presentación de envase más le gustaría para el vinagre de camu camu?

- Botellas de vidrio
- Botella de plástico
- Envases tetra pack

10. ¿Dónde le gustaría comprar el producto?

- Supermercados

- Tiendas mayoristas
- Bodegas
- Mercados de abastos
- Internet

11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una botella de 375mL de dicho vinagre?

- S/.10 - S/.15
- S/.15 - S/.20
- S/.20 - S/.30
- S/.30 - S/.40



ANEXO 2: Extracto de simulación de lotes

				6/01/2022	7/01/2022	8/01/2022	9/01/2022	10/01/2022	11/01/2022	12/01/2022
Operación	Tiempo de operación necesaria para un Batch	U*E	Tiempo Real	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Licuada	2.22	0.83125	2.6707	1						
Diluido fermentación alcohólica 1 y	14	0.95	14.7368	1	1	1	1	1	1	1
Diluido fermentación alcohólica 2 y	14	0.95	14.7368							
Descube (Filtrado 1)	2.01	0.95	2.1200							
Fermentación Acética, disolución y clarificación	1.5	0.95	1.5789							
Filtrado	2	0.95	2.1053							
Pasteurización	47.2	0.95	49.6842							
Envasado y Encajado	16.39	0.83125	38.7705							

(continúa)

(continuación)

13/01/2022 14/01/2022 15/01/2022 16/01/2022 17/01/2022 18/01/2022 19/01/2022

Operación	Tiempo de operación necesaria para un Batch	U*E	Tiempo Real	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Licudo	2.22	0.83125	2.6707	2						
Diluido fermentación alcohólica 1 y	14	0.95	14.7368	1	1	1	1	1	1	1
Diluido fermentación alcohólica 2 y	14	0.95	14.7368	2	2	2	2	2	2	2
Descube (Filtrado 1)	2.01	0.95	2.1200							
Fermentación Acética, disolución clarificación y	1.5	0.95	1.5789							
Filtrado	2	0.95	2.1053							
Pasteurización	47.2	0.95	49.6842							
Envasado y Encajado	16.39	0.83125	38.7705							

(continúa)

(continuación)

20/01/2022 21/01/2022 22/01/2022 23/01/2022 24/01/2022 25/01/2022 26/01/2022

Operación	Tiempo de operación necesaria para un Batch	U*E	Tiempo Real	20/01/2022	21/01/2022	22/01/2022	23/01/2022	24/01/2022	25/01/2022	26/01/2022
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Licuada	2.22	0.83125	2.6707	3						
Diluido y fermentación alcohólica 1	14	0.95	14.7368	1/3	3	3	3	3	3	3
Diluido y fermentación alcohólica 2	14	0.95	14.7368	2	2	2	2	2	2	2
Descube (Filtrado 1)	2.01	0.95	2.1200	1						
Fermentación Acética, disolución y clarificación	1.5	0.95	1.5789	1	1					
Filtrado	2	0.95	2.1053			1				
Pasteurización	47.2	0.95	49.6842			1	1	1	1	
Envasado y Encajado	16.39	0.83125	38.7705			1	1	1	1	

(continúa)

(continuación)

27/01/2022 28/01/2022 29/01/2022 30/01/2022 31/01/2022 1/02/2022 2/02/2022

Operación	Tiempo de operación necesaria para un Batch	U*E	Tiempo Real	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Licuada	2.22	0.83125	2.6707	4						
Diluido y fermentación alcohólica 1	14	0.95	14.7368	3	3	3	3	3	3	3
Diluido y fermentación alcohólica 2	14	0.95	14.7368	2/4	4	4	4	4	4	4
Descube (Filtrado 1)	2.01	0.95	2.1200	2						
Fermentación Acética, disolución y clarificación	1.5	0.95	1.5789	2	2					
Filtrado	2	0.95	2.1053			2				
Pasteurización	47.2	0.95	49.6842	1	1	2	2	2	2	
Envasado y Encajado	16.39	0.83125	38.7705	1	1	2	2	2	2	

ANEXO 3: Extracto de anexo 2 del Reglamento de condiciones de iluminación

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _s	Observación
1.- AREAS GENERALES DE EDIFICACIONES				
Vestíbulos de entrada	100	22	60	
Salas de estar, de fumar	200	22	80	
Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	
Escaleras para personal	150	25	40	
Rampas/andenes/patios de carga	150	25	40	
Cantinas, tabernas	200	22	80	
Áreas de descanso	100	22	80	
Locales para ejercicios físicos	300	22	80	
Guardarropas, cuartos de aseo, baños, tocadores	200	25	80	
Enfermerías	500	19	80	
Locales para atención médica	500	16	90	
Cuartos técnicos (industrias)	200	25	60	
Triage- centro de distribución	500	19	80	
Almacén, cuartos de mercaderías, almacén refrigerado	100	25	60	200 lux en trabajo continuo
Áreas de despacho, embalaje, manipulación	300	25	60	
Estación de control	150	22	60	
2.- EDIFICACIÓN AGRÍCOLA				
Carga y operación de mercancías con equipos y maquinaria	200	25	80	
Edificación para ganado	50	28	40	
Cuartones para lechería, lavado de utensilios	200	25	80	
Preparación de alimentos, lechería, lavado de utensilios	200	25	80	
3.- PANADERÍAS				
Preparación y homeado	300	22	80	
Terminado, escarchado, decoración	500	22	80	
4.- INDUSTRIA DEL CEMENTO, HORMIGÓN Y LADRILLOS				
Secado	50	28	20	
Preparación de materiales, trabajo en hornos y mezcladores	200	28	40	
Taller general de maquinaria	300	25	80	
Conformación	300	25	80	

5.- INDUSTRIA DE LA CERÁMICA Y EL VIDRIO				
Secado	50	28	20	
Preparación, maquinado en general	300	25	80	
Esmaltado, laminado, prensado, conformación de partes sencillas, escarchado, soplado del vidrio	300	25	80	
Trituración, estampado, pulido del vidrio, conformación de partes precisas, fabricación de instrumentos de vidrio	750	19	80	
Trabajo decorativo	500	19	80	
Trituración de vidrio óptico, trituración y estampado manual de cristales, trabajo en productos comunes	750	16	80	
Trabajo de precisión, triturado decorativo, pintura a mano	1000	16	90	
Fabricación de piedras preciosas sintéticas	1500	16	90	
6.- INDUSTRIAS QUIMICAS, PLÁSTICAS Y DE GOMA				
Instalaciones de procesamiento con intervención manual limitada	150	28	40	
Puestos de trabajo atendidos constantemente en instalaciones de procesamiento	300	25	80	
Locales de mediciones precisas, laboratorios	500	19	80	
Producción farmacéutica	500	22	80	
Producción de neumáticos	500	22	80	
Inspección de colores	1000	16	90	
Corte, acabado, inspección	750	19	80	
7. INDUSTRIA ELÉCTRICA				
Fabricación de cables y alambres	300	25	80	
Devanados:				
Devanados grandes	300	25	80	
Devanados de tamaño mediano	500	22	80	
Devanados pequeños	750	19	80	
Impregnación de devanados	300	25	80	
Galvanización	300	25	80	
Trabajo de montaje:				
Obra de transformadores grandes	300	25	80	
Mediano, centro generales de distribución	500	22	80	
De precisión, equipos de mediciones	1000	16	80	
Taller electrónico, ensayos, ajustes	1500	16	80	

8. INDUSTRIA ALIMENTICIA				
Cervecerías, germinación de malta, lavado, barriles, toneles, fermentación, limpieza, cernido, fábricas de conservas, chocolates, azúcar, secado y curado de tabaco en hoja.	200	25	80	
Clasificación y lavado de productos, molienda, mezclado y envasado	300	25	80	
Puestos y zonas de trabajo en mataderos, carnicerías, lecherías, refineries de azúcar	500	25	80	
Corte y clasificación de frutas y vegetales	300	25	80	
Fabricación de alimentos finos, cocinas	500	22	80	
Fabricación de tabacos y cigarrillos	500	22	80	
Inspección de envases (vidrio) y botellas, control de productos, adorno, decoración	500	22	80	
Laboratorios	500	19	80	
Inspección de colores	1000	16	90	
9. FUNDICIÓN Y PLANTA DE MOLDEO DE METALES				
Túneles soterrados (para hombres), sótanos, etc.	50	28	20	seguridad reconocible
Plataformas	100	25	40	
Preparación de arena	200	25	80	
Local de desarenado	200	25	80	
Puestos de trabajo en cubilote y mezclador	200	25	80	
Patio de fundición	200	25	80	
Áreas de desmolde	200	25	80	
Máquina moldeadora	200	25	80	
Moldeo manual y de machos	300	25	80	
Fundición en coquillas	300	25	80	
Edificación de plantillas	500	22	80	
10.- SALON DE BELLEZA				
Estilista, secado de cabello	500	19	90	
11.- FABRICACIÓN DE JOYAS				
Trabajo con piedras preciosas	1500	16	90	
Manufactura de joyas	1000	16	90	
Fabricación (manual) de relojes	1500	16	80	
Fabricación (automática) de relojes	500	19	80	
12.- LAVANDERIA Y LAVADO EN SECO				
Recepción de la ropa y clasificación	300	25	80	
Lavado (normal) y en seco	300	25	80	

Nota. De Ministerio de Salud (2007)

ANEXO 4: Método Guerchet para Almacén de PT y Almacén de MP

Cálculo de área por método Guerchet para el Almacén de PT

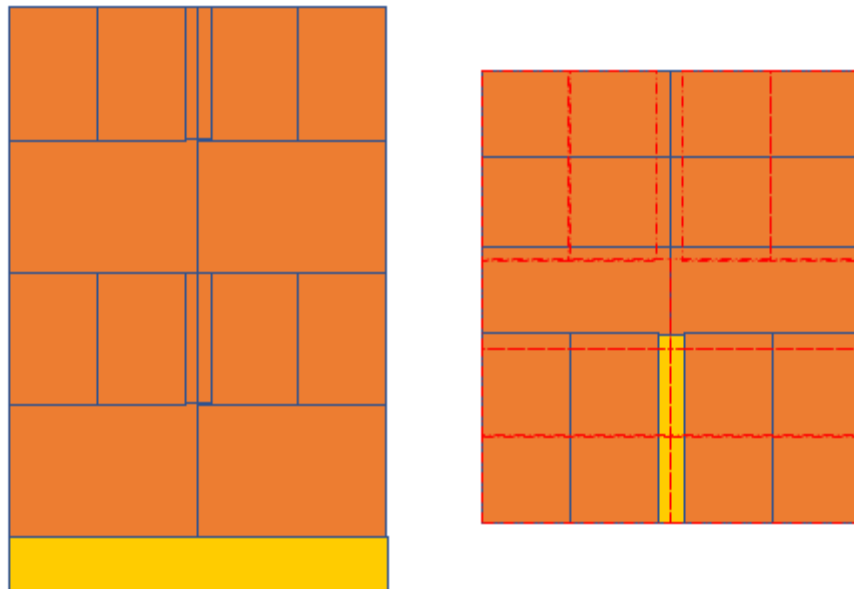
Maquinaria	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Diámetro (m)	Ss (m2)	Ss x n x h	Ss x n	Sg (m2)	Se (m2)	St/maq (m2)	St (m2)	
Elementos fijos														
Parihuela con PT	3		1,83	0,61	1,53	-	1,12	5,11	3,25	-	0,5	1,61	4,84	
Elementos móviles							Totales	5,11	3,35					4,84
Carretilla hidráulica	1		1,54	0,60	1,20		0,92	1,11	0,92					
Operario Alm	1				1,65	-	0,5	0,83	0,50					
	hee	1,525	hem	1,36	K	0,45	Totales	1,93	1,42					

Cálculo de área por método Guerchet para el Almacén de MP

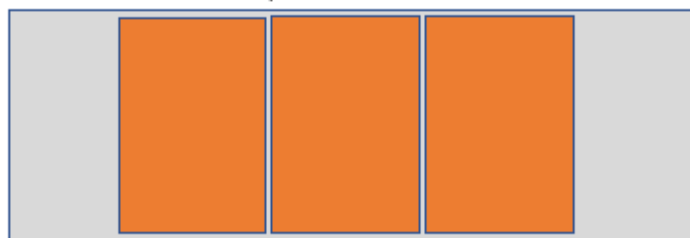
Maquinaria	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Diámetro (m)	Ss (m2)	Ss x n x h	Ss x n	Sg (m2)	Se (m2)	St/maq (m2)	St (m2)	
Elementos fijos														
Estante	1		1,83	0,61	2,23	-	1,12	2,49	1,12	-	0,65	1,76	1,76	
Congeladora	1		2,02	0,72	0,96		1,45	1,40	1,45	-	0,84	2,30	2,30	
Parihuela Vin Madre	1		1,20	1,00	0,52		1,20	0,62	1,20	-	0,69	1,89	1,89	
Parihuela Cajas	2		1,20	1,00	1,80		1,20	4,32	2,40	-	0,69	1,89	3,79	
Parihuela Botellas 1	1		1,20	1,00	1,55		1,20	1,85	1,20	-	0,69	1,89	1,89	
Parihuela Botellas 2	1		1,20	1,00	1,57	-	1,20	1,88	1,20	-	0,69	1,89	1,89	
Carretilla cilindros	1		0,70	0,50	1,10	-	0,35	0,39	0,35	-	0,20	0,55	0,55	
Balanza	1		0,41	0,51	1,20		0,21	0,25	0,21	-	0,12	0,33	0,33	
Carretilla hidráulica	1		1,54	0,60	1,20	-	0,92	1,11	0,92	-	0,53	1,46	1,46	
Elementos móviles							Totales	14,31	10,05					15,88
Operario Alm	1				1,65	-	0,5	0,83	0,50					
		hee	1,42	hem	1,65	K	0,58	Totales	0,83	0,50				

ANEXO 5: Estimación gráfica de distribución de materiales

Cajas de 100 botellas

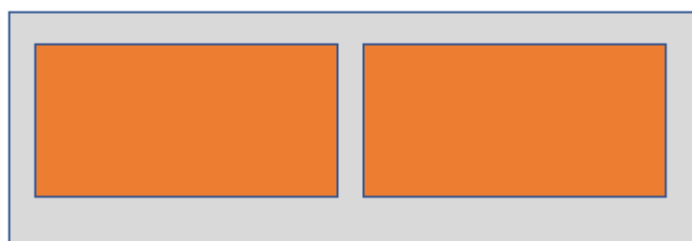


Tapas dosificadoras



Cuarto Nivel

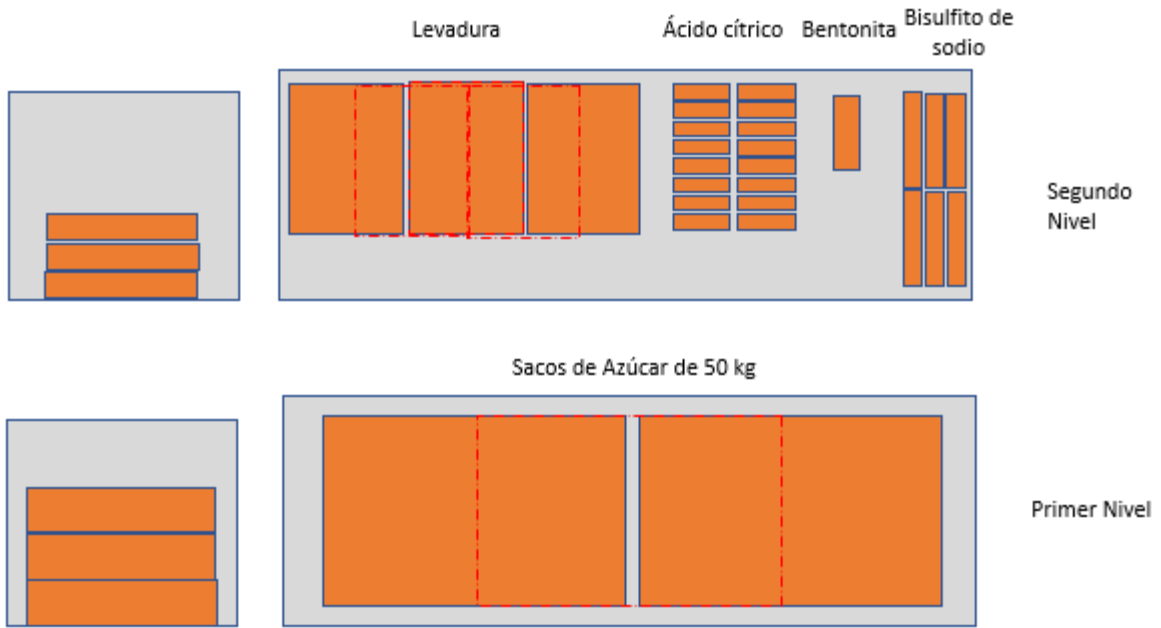
Tapas dosificadoras



Tercer Nivel

(continúa)

(continuación)



ANEXO 6: Cálculo de la tasa libre de riesgo Rrf

Date	Adjusted Close	Date	Adjusted Close
1/02/2016	1.220%	1/08/2018	2.735%
1/03/2016	1.224%	1/09/2018	2.948%
1/04/2016	1.279%	1/10/2018	2.987%
1/05/2016	1.359%	1/11/2018	2.845%
1/06/2016	1.011%	1/12/2018	2.510%
1/07/2016	1.033%	1/01/2019	2.440%
1/08/2016	1.180%	1/02/2019	2.509%
1/09/2016	1.156%	1/03/2019	2.243%
1/10/2016	1.313%	1/04/2019	2.282%
1/11/2016	1.834%	1/05/2019	1.927%
1/12/2016	1.889%	1/06/2019	1.758%
1/01/2017	1.908%	1/07/2019	1.844%
1/02/2017	1.880%	1/08/2019	1.391%
1/03/2017	1.929%	1/09/2019	1.551%
1/04/2017	1.816%	1/10/2019	1.523%
1/05/2017	1.748%	1/11/2019	1.621%
1/06/2017	1.885%	1/12/2019	1.693%
1/07/2017	1.832%	1/01/2020	1.326%
1/08/2017	1.707%	1/02/2020	0.913%
1/09/2017	1.928%	1/03/2020	0.375%
1/10/2017	2.010%	1/04/2020	0.345%
1/11/2017	2.144%	1/05/2020	0.304%
1/12/2017	2.206%	1/06/2020	0.289%
1/01/2018	2.524%	1/07/2020	0.215%
1/02/2018	2.650%	1/08/2020	0.264%
1/03/2018	2.562%	1/09/2020	0.272%
1/04/2018	2.789%	1/10/2020	0.381%
1/05/2018	2.664%	1/11/2020	0.362%
1/06/2018	2.731%	1/12/2020	0.361%
1/07/2018	2.848%	1/01/2021	0.434%

PROMEDIO	1.648%
Efectiva semestral	0.824%
Efectiva anual	1.655%

Anual capitalización
semestral

Nota. Adaptado de Yahoo Finance (2021)

Tesis Vinagre de Camu Camu Bravo y Castro

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 % EN
INDICE DE SIMILITUD

1 %
FUENTES DE INTERNET

0 %
PUBLICACIONES

1 %
TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

< 1%

★ repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía

Apagado