

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE
CONSERVAS DE ARÁNDANOS EN ALMÍBAR**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Sophia Cristina Cabezas Uribe

Código 20120227

Paula Katherine Rejas Ruiz

Código 20122129

Asesor

Arístides Sotomayor Cabrera

Lima – Perú

Octubre de 2020





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A BLUEBERRY CANNED
PROCESSING PLANT IN ALMÍBAR**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
EXECUTIVE SUMMARY	3
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1 Problemática	5
1.2 Objetivos de la investigación.....	6
1.3 Alcance de la investigación	7
1.4 Justificación del tema.....	8
1.5 Hipótesis de trabajo	10
1.6 Marco referencial.....	11
1.7 Marco conceptual.....	13
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	15
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	15
2.1.1 Definición comercial del producto	15
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	16
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	17
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	19
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	23
2.2 Metodología para emplear en la investigación de mercado.....	24
2.3 Demanda potencial	24
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	24
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	24

2.4	Determinación de la demanda.....	25
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	25
2.4.1.1	Demanda Interna Aparente Histórica	25
2.4.1.2	Proyección de la demanda	28
2.4.1.3	Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.....	29
2.4.1.4	Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado).....	30
2.4.1.5	Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada.....	31
2.4.1.6	Determinación de la demanda del proyecto.....	31
2.5	Análisis de la oferta	32
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	32
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	33
2.5.3	Competidores potenciales si hubiera	34
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	34
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	34
2.6.2	Publicidad y promoción.....	35
2.6.3	Análisis de precios	35
2.6.3.1	Tendencia histórica de los precios	35
2.6.3.2	Precio actuales	35
2.6.3.3	Estrategia de precio.....	36
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		37
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	37
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	41
3.3	Evaluación y selección de localización	42
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	42
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización.....	44

4.1.	Relación tamaño-mercado	49
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos	49
4.3.	Relación tamaño-tecnología	50
4.4.	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	51
4.5.	Selección del tamaño de planta.....	53
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		54
5.1	Definición técnica del producto	54
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	54
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	56
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	57
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	57
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes	57
5.2.1.2	Selección de la tecnología.....	57
5.2.2	Proceso de producción	58
5.2.2.1	Descripción del proceso.....	58
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP	59
5.2.2.3	Balance de materia.....	60
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	60
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	60
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	67
5.4	Capacidad instalada	77
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	77
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	80
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	81
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	81
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	92

5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	95
5.8	Sistema de mantenimiento.....	104
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	123
5.10	Programa de producción.....	123
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	124
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	124
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	125
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	126
5.11.4	Servicios de terceros.....	127
5.12	Disposición de planta.....	127
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	127
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	130
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	130
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	133
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	134
5.12.6	Disposición general.....	137
5.3	Cronograma de implementación del proyecto.....	139
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		141
6.1	Formación de la organización empresarial.....	141
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	143
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	147
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		148
7.1	Inversiones.....	148
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	148
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	150

7.2	Costos de producción.....	151
7.2.1	Costos de materias primas, insumos y otros materiales.....	151
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	152
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	153
7.3	Presupuesto Operativos.....	155
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	155
7.3.2	Presupuesto operativo de costos.....	156
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos.....	158
7.4	Presupuestos Financieros.....	158
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	158
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	159
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	160
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	161
7.4.4.1	Flujo de fondo económico (S/.).....	161
7.4.4.2	Flujo de fondo financiero.....	162
CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO		
	163	
8.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	163
8.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	163
8.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	163
8.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	164
CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		167
9.1.	Indicadores sociales.....	167
9.2.	Interpretación de indicadores sociales.....	167
CONCLUSIONES		169

RECOMENDACIONES.....	171
REFERENCIAS.....	172
BIBLIOGRAFÍA	177



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 crecimiento de la producción de arándanos	5
Tabla 2.1. Estructura socioeconómica de lima moderna	19
Tabla 2.2. Principales competidores	22
Tabla 2.3. Modelo de negocio canvas.....	23
Tabla 2.4. Consumo per-cápita de conservas de frutas en chile	25
Tabla 2.5. Cálculo de la demanda potencial	25
Tabla 2.6. Importaciones de conservas de durazno (t).....	26
Tabla 2.7. Exportaciones de conserva de durazno (t)	26
Tabla 2.8. Producción nacional de durazno (melocotón) (t).....	27
Tabla 2.9. Porcentaje de consumo de arándanos según minagri.....	27
Tabla 2.10. Demanda interna aparente de conserva de arándanos (kg).....	28
Tabla 2.11. Demanda proyectada de conservas de arándanos (kg.)	29
Tabla 2.12. Lima metropolitana 2019: apeim estructura socioeconómica por zonas geográficas.....	29
Tabla 2.13. Demanda del proyecto	32
Tabla 2.14. Participación en el mercado de los competidores actuales	34
Tabla 2.15. Tendencia histórica de los precios de conservas de frutas.....	35
Tabla 2.16. Precios actuales de las conservas de frutas	35
Tabla 3.1. Producción de arándanos por región en el año 2016 al 2019 en toneladas..	37
Tabla 3.2. Distancia desde lima hacia las principales ciudades del Perú.....	38
Tabla 3.3. Número de parques industriales en el Perú.....	38
Tabla 3.4. Potencia instalada (mw) por departamento en el 2019	39
Tabla 3.5. Porcentaje de población con abastecimiento de agua por red pública.....	39

Tabla 3.6. Población económicamente activa en el Perú	40
Tabla 3.7. Disponibilidad de carreteras	40
Tabla 3.8. Factores de localización.....	42
Tabla 3.9. Promedio ponderado de los factores de localización.....	42
Tabla 3.10. Escala de evaluación macrolocalización.....	43
Tabla 3.11. Ranking de factores de la macro localización.....	43
Tabla 3.12. Precio promedio de alquiler de locales industriales.....	44
Tabla 3.13. Número de efectivos policiales en huacho.	45
Tabla 3.14. Incidencia delictiva en huacho.....	45
Tabla 3.15. Incidencia delictiva en barranca.....	46
Tabla 3.16. Incidencia delictiva en huaral.	46
Tabla 3.17. Distancias hacia lima.	47
Tabla 3.18. Factores de la micro localización.....	47
Tabla 3.19. Ranking de factores	47
Tabla 3.20. Escala de evaluación microlocalización	48
Tabla 3.21. Ranking de factores de la micro localización	48
Tabla 4.1. Producción diaria en frascos (relación tamaño – mercado).....	49
Tabla 4.2. Producción nacional de arándanos.....	49
Tabla 4.3. Producción nacional de azúcar	50
Tabla 4.4. Capacidad de las máquinas	50
Tabla 4.5. Costos directos e indirectos	51
Tabla 4.6. Selección de tamaño de planta.....	53
Tabla 5.1. Especificaciones técnicas por cada 100gr de arándanos en almíbar.....	54
Tabla 5.2. Cuadro de especificaciones técnicas.....	55
Tabla 5.3. Número requerido de máquinas por actividad.....	78
Tabla 5.4. Número requerido de operadores por actividad.....	78

Tabla 5.5. Cálculo de la capacidad instalada	80
Tabla 5.6. Escala de riesgos	84
Tabla 5.7. Análisis de puntos críticos del proceso de obtención de la conserva de arándanos en almíbar	86
Tabla 5.8. Análisis de puntos críticos del proceso de obtención del bioplástico de la musa balbisiana	88
Tabla 5.9. Matriz haccp	91
Tabla 5.10. Aspectos e impactos ambientales.	92
Tabla 5.11. Criterios de magnitud, duración, extensión y sensibilidad	93
Tabla 5.12. Tabla de valoración y evaluación de la matriz leopold.....	93
Tabla 5.13. Matriz leopold.....	94
Tabla 5.14. Nivel de riesgo	96
Tabla 5.15. Nivel de frecuencia	96
Tabla 5.16. Nivel de afectados.....	96
Tabla 5.17. Nivel de controles existentes	97
Tabla 5.18. Nivel de gravedad	97
Tabla 5.19. Matriz iperc del proceso de conservas de arándanos en almíbar.....	99
Tabla 5.20. Matriz iperc de proceso de obtención del bioplástico de la musa balbisiana.	101
Tabla 5.21. Programa de mantenimiento de la marmita	105
Tabla 5.22. Inventario operacional de la marmita	105
Tabla 5.23. Programa de mantenimiento de la máquina de llenado	106
Tabla 5.24. Inventario operacional de la máquina de llenado	106
Tabla 5.25. Programa de mantenimiento de la máquina autoclave	107
Tabla 5.26. Inventario operacional de la máquina autoclave.....	107
Tabla 5.27. Programa de mantenimiento de la máquina tapadora.....	108

Tabla 5.28.	Inventario operacional de la máquina tapadora	108
Tabla 5.29.	Programa de mantenimiento de la máquina etiquetadora	109
Tabla 5.30.	Inventario operacional de la máquina etiquetadora	109
Tabla 5.31.	Programa de mantenimiento de la mezcladora horizontal.....	110
Tabla 5.32.	Inventario operacional de la máquina etiquetadora	111
Tabla 5.33.	Programa de mantenimiento de la balanza digital	111
Tabla 5.34.	Programa de mantenimiento de la máquina seleccionadora	112
Tabla 5.35.	Inventario operacional de la máquina seleccionadora	113
Tabla 5.36.	Programa de mantenimiento de la máquina lavadora	114
Tabla 5.37.	Inventario operacional de la máquina lavadora	114
Tabla 5.38.	Programa de mantenimiento de la máquina cortadora.....	115
Tabla 5.39.	Inventario operacional de la máquina cortadora.....	115
Tabla 5.40.	Programa de mantenimiento del módulo de molienda	116
Tabla 5.41.	Inventario operacional de la máquina de molienda	117
Tabla 5.42.	Programa de mantenimiento del calentador eléctrico.....	118
Tabla 5.43.	Inventario operacional del calentador industrial.....	119
Tabla 5.44.	Programa de mantenimiento de la máquina transportadora.....	120
Tabla 5.45.	Inventario operacional de las fajas transportadoras.....	120
Tabla 5.46.	Cálculo de la ege.....	122
Tabla 5.47.	Programa de producción	123
Tabla 5.48.	Requerimiento de materia prima e insumos	124
Tabla 5.49.	Consumo de kw por máquina	125
Tabla 5.50.	Requerimiento anual de energía eléctrica (kw-h)	125
Tabla 5.51.	Consumo de agua potable para el área de producción.....	126
Tabla 5.52.	Número detallado del personal indirecto	126
Tabla 5.53.	Áreas en la planta.....	130

Tabla 5.54. Áreas administrativas.....	130
Tabla 5.55. Análisis de guerchet (en m ²).....	130
Tabla 5.56. Áreas adicionales de la empresa	132
Tabla 5.57. Especificaciones de los elementos de almacenamiento.....	132
Tabla 5.58. Detalle del área total de la planta.....	133
Tabla 5.59. Lista de motivos.....	134
Tabla 5.60. Relación de cercanía	135
Tabla 5.61. Símbolo y tipo de actividad	135
Tabla 5.62. Relación entre áreas	136
Tabla 5.63. Diagrama de gantt para la implementación del proyecto.....	139
Tabla 6.1. Número de trabajadores de producción	143
Tabla 6.2. Número de trabajadores administrativos	144
Tabla 6.3. Número de trabajadores terceros	144
Tabla 7.1. Inversión en activos fijos tangibles.....	148
Tabla 7.2. Costos de equipos y herramientas de mantenimiento.....	149
Tabla 7.3. Inversión en activos fijos intangibles.....	150
Tabla 7.4. Gasto operativo anual	151
Tabla 7.4. Inversión total	151
Tabla 7.6. Costo de materia prima e insumos	151
Tabla 7.7. Cálculo de las horas extras según planes de mantenimiento (s/.).....	152
Tabla 7.8. Costo anual de mano de obra directa (s/.).....	153
Tabla 7.9. Costos directos (s/.).....	153
Tabla 7.10. Costo anual de mano de obra indirecta (s/.).....	153
Tabla 7.11. Gasto anual de mano de obra indirecta (s/.).....	154
Tabla 7.12. Costos de los servicios (s/.).....	154
Tabla 7.13. Costos indirectos (s/.)	155

Tabla 7.14. Costo de producción (s/.).....	155
Tabla 7.15. Costo unitario de producción (s/.).....	155
Tabla 7.16. Presupuesto de ingresos (s/.).....	155
Tabla 7.17. Presupuesto de depreciación (s/.).....	156
Tabla 7.18. Presupuesto de amortización (s/.)	157
Tabla 7.19. Presupuesto de costo de producción (s/.).....	157
Tabla 7.20. Presupuesto operativo de gastos (s/.).....	158
Tabla 7.21. Tasa de interés efectiva de bancos (%).....	159
Tabla 7.22. Servicio de deuda para los próximos 6 años (s/.)	159
Tabla 7.23. Estado de resultado (s/.).....	159
Tabla 7.24. Costo capital	161
Tabla 7.25. Flujo de caja económico (s/.).....	161
Tabla 7.26. Flujo de caja financiero (s/.)	162
Tabla 8.1. Indicadores del flujo de caja económico.....	163
Tabla 8.2. Indicadores del flujo de caja financiero.....	163
Tabla 8.3. Análisis de sensibilidad en el precio sin financiación	165
Tabla 8.4. Análisis de sensibilidad en el precio con financiación	166
Tabla 9.1. Cálculo del valor agregado (s/.).....	167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Número de habitantes según nivel socioeconómico	7
Figura 1.2. Interrelación entre las 3r.....	10
Figura 2.1. Prototipo de conserva.....	16
Figura 2.2. Bien sustituto conserva de durazno.....	17
Figura 2.3. Lima metropolitana: población según nivel socioeconómico (miles).....	18
Figura 2.4. Zonas de lima metropolitana (%).....	18
Figura 2.5. Gráfica de regresión lineal para la proyección de la demanda.....	29
Figura 2.13. Resultados de la intensidad de compra	31
Figura 5.1. Dimensiones del producto.....	56
Figura 5.5. Lavadora rotativa lrv – i.....	61
Figura 5.2. Diagrama de procesos dop de la obtención del bioplástico de la musa balbisiana.....	62
Figura 5.3. Diagrama de procesos dop de la conserva de arándano en almíbar.....	63
Figura 5.4. Balance de materia para la producción de conserva de arándanos en almíbar	64
Figura 5.6. Molino de martillos mv 35-45 i/c.....	65
Figura 5.7. Mezcladora horizontal mhv100 – i.....	66
Figura 5.8. Calentador industrial eléctrico	66
Figura 5.9. Faja transportadora.....	68
Figura 5.10. Lavadora rotativa lrv – i.....	69
Figura 5.11. Máquina seleccionadora de arándanos.....	70
Figura 5.12. Máquina cortadora dorphy	71
Figura 5.13. Marmita con agitador mrv 100 – i.....	72
Figura 5.14. Máquina de llenado volumétrico cami 1600.....	73

Figura 5.15. Tapadora mono cabezal cata 140	74
Figura 5.16. Máquina autoclave sm210.....	74
Figura 5.17. Etiquetadora autoadhesiva astech 60.....	75
Figura 5.18. Carretilla hidráulica.....	76
Figura 5.19. Indicios de pudrición u hongos.	81
Figura 5.20. Indicios de fruta deshidratada	81
Figura 5.21. Indicios de fruta blanda	82
Figura 5.22. Indicios de desarrollo de desórdenes.....	82
Figura 5.23. Análisis de puntos críticos.....	85
Figura 5.23. Diseño de la cadena de suministro	123
Figura 5.24. Señales de seguridad	133
Figura 5.49. Tabla relacional de actividades	136
Figura 5.25. Diagrama relacional de actividades.....	137
Figura 5.26. Plano de distribución de planta	138
Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....	147
Figura 8.1 gráfica de sensibilidad sin financiación	165
Figura 8.2 gráfica de sensibilidad con financiación	166
Pregunta n°1 de la encuesta	181
Pregunta n°2 de la encuesta	181
Pregunta n°3 de la encuesta	182
Pregunta n°4 de la encuesta	182
Pregunta n°5 de la encuesta	182
Pregunta n°6 de la encuesta	183
Pregunta n°7 de la encuesta	183

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Resultados de la encuesta.....	1810
---	------



RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como objetivo determinar la prefactibilidad de la instalación de una planta procesadora de conservas de arándanos en almíbar en envases de masonería por medio de la evaluación de la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera.

En el capítulo 1, se mencionan los aspectos generales de la investigación tales como la problemática, objetivo general y específicos, alcance, justificación, hipótesis de trabajo, marco referencial y conceptual.

En el capítulo 2, se muestra el producto y el envase que se plantea analizando el macroentorno. Asimismo, se realiza una investigación de la demanda del producto tanto en Lima Metropolitana, mostrando que en los últimos 5 años el mercado ha crecido. Por último, se realiza la proyección y segmentación de la demanda del producto a producir y comercializar.

En el capítulo 3, se realiza la macro localización a nivel de país, donde a través del ranking de factores queda elegida la ciudad de Lima. Luego, en la micro localización, se determina que el distrito elegido es el distrito de Huaral.

En capítulo 4, se dimensiona el tamaño del mercado considerando variables tales como mercado, recursos, tecnología, inversión y punto de equilibrio. Se llega a la conclusión que el tamaño lo determina el mercado.

En capítulo 5, se formulan los procesos y la capacidad instalada. Se mencionan los aspectos relacionados al resguardo de la calidad, seguridad y mantenimiento y cadena de suministros. Asimismo, se determina la necesidad de contar con un local de 371 m² y 20 equipos.

El capítulo 6, muestra la estructura organizacional y la cantidad de personas por puesto que se requiere.

En capítulo 7, se detallan los presupuestos y evaluación del proyecto, donde se determina que la inversión inicial es de S/. 3'200,695. El 10% de la inversión será financiado por el banco con una tasa de 11.15%, mientras que el 90% de la inversión será

de capital propio con un COK de 4.30%. Por último, se obtiene un VAN de S/ 13'722,928 y una TIR de 72% económica; mientras que un VAN de S/ 13'648,506 y TIR de 78% financiero.

Por último, en el capítulo 8, se muestra que el proyecto también es viable por medio de los indicadores de evaluación social.

Palabras clave: Arándanos, mercado, localización, presupuesto, análisis financiero



EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this study is to determine the pre-feasibility of the installation of a processing plant for canned blueberries in syrup in containers of *musa balbisiana* by evaluating the market, technological, economic and financial viability.

In chapter 1, the general aspects of the research are mentioned, such as the problem, general and specific objective, scope, justification, working hypothesis, referential and conceptual framework.

In Chapter 2, the product and the packaging that is considered by analyzing the macro environment are shown. Likewise, an investigation of the demand for the product is carried out both in Metropolitan Lima, which shows a growth of the market in the last 5 years. Finally, the projection and segmentation of the demand for the product to be produced and sold is carried out.

In chapter 3, the macro location is carried out at the country level, where the city of Lima is chosen through the ranking of factors. Then, in the micro location, it is determined that the chosen district is the district of Huaral

In Chapter 4, the size of the market is measured considering variables such as market, resources, technology, investment, and equilibrium point. It is concluded that the size is determined by the market.

In Chapter 5, the processes and installed capacity are formulated. Aspects related to the protection of quality, safety and maintenance and supply chain are mentioned. Likewise, the need to have a premises of 371 m² and 20 teams is determined.

Chapter 6 shows the organizational structure and the number of people per position required.

In chapter 7, the budgets and evaluation of the project are detailed, where it is determined that the initial investment is S / 3'200,695. 10% of the investment will be financed by the bank with a rate of 11.15%, while 90% of the investment will be equity capital with a COK of 4.30%. Finally, a NPV of S / 13'722,928 is obtained and an IRR of 72% economic; while a NPV of S / 13'648,506 and IRR of 78% financial.

Finally, in Chapter 8, it is shown that the project is also viable through social evaluation indicators.

Keywords: Blueberries, market, location, budget, financial analysis



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Existe un aumento en el consumo de arándanos y se tiene previsto que siga una tendencia exponencial, ya que este tipo de frutos cuenta con propiedades que son beneficiosos para la salud, ya sea para la población joven como la adulta. El arándano presenta una elevada demanda en el mercado; pero por problemas tales como la falta de capacitación por parte de los agricultores con respecto al valor de la fruta, falta de procesadores que brinden un valor agregado al fruto y falta de comercialización de forma deshidratada generan una demanda insatisfecha en el Perú. (Vera, 2017).

Por tal motivo, se plantea determinar la viabilidad de instalar una planta procesadora de conserva de arándanos en almíbar. Asimismo, el envase a emplear será biodegradable fabricado con cáscara de plátano, convirtiéndose en abono orgánico en los siguientes 120 a 240 días.

Según el Diario Gestión la producción de arándanos en el Perú creció en promedio de 206% anual entre el 2013 al 2019. En el 2019, la producción fue de 89,700 toneladas, siendo las regiones más productoras del país La Libertad y Lambayeque (Lira, 2019).

El Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) detalla que la producción nacional de arándano fue de 89,735 toneladas en el 2019, que representaron un volumen mayor en 71.6% respecto a similar período del 2018. A continuación, se detalla el crecimiento de la producción en los últimos años (Agraria, 2019).

Tabla 1.1

Crecimiento de la producción de arándanos

Producción (t)	
Años	Total Nacional
2016	10,585
2017	22,978
2018	52,301
2019	89,735

Nota: Minagri (2018).

En el Perú se tiene las condiciones climáticas idóneas en las zonas de los valles interandinos, asimismo, se cuenta con el conocimiento técnico para aplicar técnicas específicas para este tipo de cultivo y la experiencia en la aplicación, junto con certificaciones internacionales; por lo que se tiene profesionales que tienen conocimiento de las técnicas y pueden ser un soporte fundamental para el desarrollo del proyecto (Benavides, 2012).

Por tal motivo es importante este proyecto de investigación en Ingeniería Industrial, pues se realizará un estudio de mercado mediante encuestas para determinar la demanda del proyecto, de igual manera se identificará los factores de localización para determinar el factor más relevante. Se seleccionará el tamaño de planta teniendo en cuenta el mercado, recursos productivos, tecnología y punto de equilibrio. Luego, se evaluará la ingeniería del proyecto y la organización y administración. Por último, se determinará los presupuestos del proyecto.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general.

Demostrar la viabilidad técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta procesadora de conservas de arándanos en almíbar, con la finalidad de contar con un producto de calidad y a precios competitivos.

Objetivos específicos.

- Realizar una investigación de la demanda del producto, así como una segmentación de mercado para calcular la demanda compatible con la realidad peruana.
- Realizar la macro localización a nivel país y la micro localización por provincias.
- Determinar las dimensiones del tamaño de mercado.
- Determinar los procesos para la obtención de la conserva de arándanos en almíbar y de los envases hechos de cáscara de plátano (musa balbisiana), así

como la capacidad instalada y aspectos relacionados a la seguridad, mantenimiento y cadena de suministros.

- Determinar la estructura organizativa y la cantidad de personas por cada puesto de trabajo.
- Determinar la viabilidad económica, financiera y social, al darle un valor agregado al mercado de conservas ingresando el fruto del arándano.

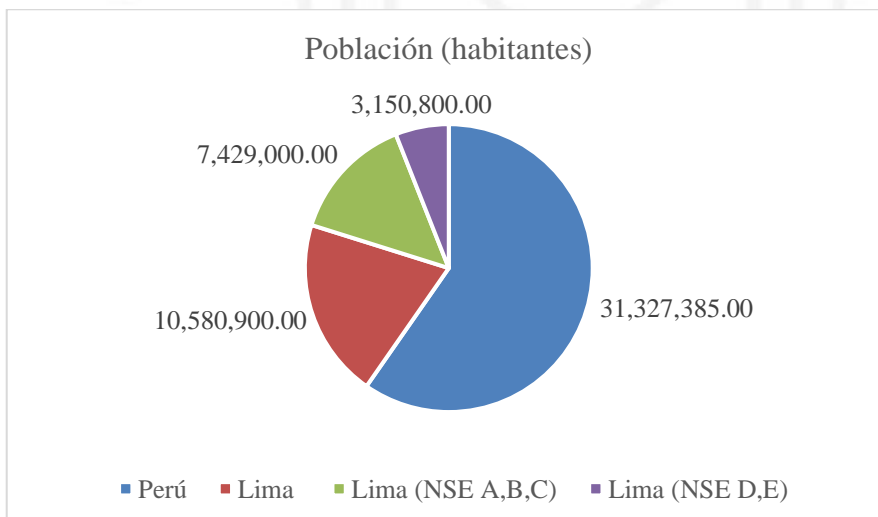
1.3 Alcance de la investigación

Los alcances de la investigación son:

- Delimitación geográfica: Lima Metropolitana.
- Definición del periodo de tiempo de estudio: Enero del 2019-Enero del 2020.
- Población para estudiar: Población de los niveles socioeconómicos A y B de Lima Moderna. En la siguiente figura se muestra el número de habitantes según nivel socioeconómico.

Figura 1.1.

Número de habitantes según nivel socioeconómico



- Limitaciones de la investigación: Al ser un producto nuevo la conserva de arándanos en almíbar no existe data histórica suficiente de los arándanos con respecto a las importaciones y exportaciones, por lo que se optó por el producto sustituto conserva de durazno.

1.4 Justificación del tema

Se consideraron los siguientes aspectos para justificar el presente estudio.

1.4.1. Justificación técnica.

Existe un proceso industrial ya definido para la elaboración de conserva de arándanos en almíbar, lo cual se divide en lo siguiente:

- Preparación de la fruta, se realizan las tareas de seleccionado y lavado.
- Elaboración del almíbar, obtenido a través del proceso de cocción a fuego lento, al añadir edulcorante en agua.
- Envasado de la fruta junto al almíbar, obteniendo así el producto final para comercializar.

La maquinaria más importante será la adquisición de cocinas, balanzas y fajas transportadoras, todo ello, se puede adquirir en el país, por lo tanto, no sería necesaria la importación.

Por otro lado, se considera como valor agregado los envases, ya que serán elaborados de la cáscara de plátano, conocida como musa balbisiana, la cual será comestible al igual que la conserva de arándanos. Su proceso productivo se subdivide en lo siguiente:

- Preparación de la cáscara: Incluye la recepción y remoción de impurezas, así como el secado a temperatura ambiente y el raspado con gotas de Lugol.
- Elaboración del envase: Incluye las tareas de triturado, tamizado, mezclado y calentado.

1.4.2. Justificación económica.

Se calculó una inversión total de 3'200,695, el préstamo total será de S/. 320,069.51, con una tasa anual 11.15%; el VAN económico es positivo, lo que significa que el proyecto es aceptable y viable:

- VAN económico: S/13'722,928
- TIR económica: 72%.

Por otro lado, el VAN financiero es positivo, lo que significa que el proyecto es aceptable y viable:

- VAN financiero: S/ 13'648,506
- TIR financiero es 78%.

1.4.3. Justificación social

El presente estudio se considera socialmente aceptable debido a que se generarán más de 30 puestos de trabajo.

Cabe mencionar que en los efectos colaterales del proyecto se generarán puestos de trabajo a los agricultores en la ciudad de Trujillo, quienes estarán a cargo del cultivo y cosecha de los arándanos. Asimismo, las personas encargadas de la logística entre lo que se encuentra el transporte de los arándanos hacia Lima, así como el transporte de otros insumos que se requieren en la producción. Por otro lado, se generarán puestos de trabajo para las personas encargadas de la distribución del producto terminado.

Con respecto al producto final resulta a favor para los compradores, por los beneficios de la materia prima, como, por ejemplo: son antisépticas, gastroprotectivas, hipoglucemiantes, entre otros.

1.4.4. Justificación ambiental

Se descartarán algunos desechos orgánicos tales como los tallos de los arándanos. En este caso, es idóneo evaluar que estos tallos no causen un impacto ambiental negativo a la sociedad; por tal razón, con la idea de no desperdiciar la merma obtenida se piensa realizar un post-tratamiento con el objetivo de reutilizar estos desechos y así extraer los beneficios

antioxidantes, para ello se empleará la regla de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar) para reducir los desechos que se generen en el proceso productivo y así colaborar con el cuidado del medio ambiente. Asimismo, se utilizará la cáscara de plátano, conocida como *Musa balbusiana* para elaborar un plástico biodegradable que servirá como envase para desarrollar la comercialización de la conserva de arándanos en almíbar. A continuación, se detalla cada elemento de las 3R (Borrás, 2018):

- Reducir: Limitar el consumo de agua y energía eléctrica en el proceso productivo, disminuir el uso de plástico al momento del embalaje, entre otros.
- Reutilizar: El agua que se utilizó para el lavado de los arándanos, después de un tratamiento emplearlo para regar el piso o limpiar el piso de la fábrica.
- Reciclar: Colocar en la fábrica contenedores de distintos colores para así separar los desechos de manera ordenada para su posterior tratamiento y uso.

Figura 1.2.

Interrelación entre las 3R



Nota: Portillo (2017)

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de conservas de arándanos en almíbar podrá ser factible, debido a que existe un mercado establecido para el producto, además es económica, financiera, social y tecnológicamente viable.

1.6 Marco referencial

Barboza Carnero y Villasís Serquen (2016) proponen la instalación de una planta procesadora de ciruela en almíbar para Lima Metropolitana NSE A y B, específicamente Lima “moderna”.

Para la localización de la instalación se enfocaron en tres regiones: Lima, Trujillo y Piura como alternativas de solución según diversos factores tales como proximidad de materia prima, cercanía al mercado objetivo, entre otros.

Las diferencias encontradas fueron que como materia prima fue elegida la ciruela; además como producto sustituto para la proyección de la demanda emplean la conserva de durazno.

La tesis será de gran ayuda para el capítulo de proyección de la demanda ya que emplean un producto sustituto. Además, se enfoca en procesos de la conserva en el país ya que importar dichos frutos de Chile está desplazando la participación del consumo nacional, desplazando de esta manera a la ciruela peruana pese a que se ofrece a un precio mayor.

Según Leites, Uranga, Corralo y Tessaro (2018) en su artículo de investigación hacen mención que los residuos de arándanos se pueden utilizar para elaborar películas de almidón a través de la técnica moldeado por compresión; dicho proceso dio como resultado películas hidrofóbicas a temperaturas a 100°C. Con ello queda demostrado que las empresas que cuenten como materia prima a los arándanos pueden reutilizarlo para otros subprocesos o para desarrollar un estudio para desarrollar otros compuestos. Asimismo, se logra tener un impacto ambiental positivo.

De acuerdo con Vuong, Thuay y Hang (2018) indican que los arándanos tienen un gran potencial en la nutrición de los seres humanos; sin embargo, recién se ha hecho conocido en los últimos años por lo que existe información limitada acerca de las ventajas que tiene. Según el estudio que realizaron indican que los arándanos tienen capacidad antioxidante; así como también propiedades biológicas, junto con beneficios para la salud.

Según Benavides (2012) se enfoca en la producción y comercialización de los arándanos al exterior del país. Teniendo en consideración las condiciones climáticas de

los valles interandinos, es una alternativa para diversificar nuevos productos que se adaptan a las condiciones del país.

El consumo de arándanos está teniendo un crecimiento exponencial no solo en el Perú, sino también en Estados Unidos, Canadá, Francia, Italia, entre otros, de lo cual el Perú es de los principales exportadores a Estados Unidos.

Para la implementación del proyecto se tuvo en consideración asegurar que el material vegetal sea de calidad sanitaria.

El presente artículo de investigación será de importancia en la tesis para la evaluación del proyecto, ya que, según la data del VAN, TIR, PR, etc., el proyecto es económica y financieramente viable.

De acuerdo con Castro y Vera (2017) se enfoca en analizar la viabilidad de instalar una planta deshidratadora de arándanos teniendo en consideración ciertas limitantes tales como estandarización del producto y volumen a comercializar ocasionando que no se satisfaga la demanda o expectativas de negociación.

Teniendo en consideración que un producto fresco tiende al deterioro biológico, por lo que se vio en la necesidad de evaluar la viabilidad ante un escenario donde se satisfaga la demanda y generar más puestos de trabajo al ser una fruta muy apreciada por su sabor y características nutricionales.

Como conclusiones se obtuvo que Estados Unidos ocupa los primeros puestos en consumo de arándanos y fruta deshidratada en el mundo.

Hidalgo, E. (2017) hace mención que las empresas exportadoras se basan en la competitividad para desarrollar un producto con valor agregado, de ahí surge el trabajo de investigación se enfoca en proponer un plan de exportación de jugo de arándano al mercado de Estados Unidos.

Como base de la investigación se abordó a través de consideraciones metodológica y empresarial para conocer así los requerimientos del consumidor.

Entre los resultados se obtuvo que existe una demanda existente de jugo de arándanos, ya que se prefiere consumir productos que sean beneficiosos para la salud.

1.7 Marco conceptual

Boom de arándanos

Hoy en día las frutas envasadas resultan indispensables en una dieta, ya que destaca una alta disponibilidad vitamínica. Las frutas en almíbar constituyen uno de los productos que es de fácil conservación por su alto contenido de ácido.

El arándano azul empezó su producción en el país entre los años 2007 y 2008, su cosecha se adapta a cualquier estación del año tanto en la costa como en la sierra. En la actualidad para promover la siembra y cosecha, el Estado brinda apoyo de las siguientes maneras:

- Capacitaciones a los productores a través de Sierra Exportadora
- Información detallada acerca de los arándanos en las ferias de comida.
- Financiamiento por medio del Banco de la nación y Agrobanco

Tipos de arándanos

Se cuenta con los siguientes tipos de arándanos (Ozeano, 2018):

- Negro azulado o americanos: Miden aproximadamente entre 6.5mm y 12.5mm de diámetro y tienen alto contenido de vitamina C. Dentro de esta categoría existe variedades según la época que hayan sido cosechados.
- Rojos o agrios: Son color rosado claro y cuentan con gran popularidad al norte de Europa, Asia y Norteamérica.
- Rojos pequeños: Son de origen de Europa y Asia.
- Rojos americanos: Tiene un sabor similar a la manzana, es producido en Canadá y Estados Unidos.

La cáscara del plátano

El bioplástico se fabrica por medio del almidón de plátano y presenta características similares que de ser elaborado con los derivados de petróleo. La mayor diferencia entre el plástico que se elabora y el que se produce con base a almidón, es que el último es

biodegradable y sin toxicidad, de esta forma cuando es degradado puede emplearse como material de compostaje. Lo antes dicho se debe al origen vegetal de la materia prima, lo que disminuye la dependencia del petróleo (Castillo *et al.*, 2016).

Glosario de términos:

- Almíbar: Aquella sustancia que se obtiene cociendo edulcorante en agua disuelta hasta que tome una consistencia de jarabe.
- Envases biodegradables: Envases que se descomponen al estar en contacto con agentes biológicos.
- Arándano azul: Es un arbusto de aspecto vertical y destaca por sus frutos de colores negro-azulado, grandes y sabrosos. Es la especie más cultivada.
- Conserva de frutas: De acuerdo con CODEX, se le conoce como coctel de frutas, se prepara por medio de una mezcla de pequeños trozos de frutas que pueden ser frescas, congeladas y en conserva.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Se consideró 3 niveles del producto para la planificación de la oferta:

Producto básico: Según Kotler y Armstrong (2013): “Es el valor esencial para el cliente” (p.198).

La conserva de arándanos en almíbar satisfará las necesidades del cliente en el desayuno o como un snack entre comidas.

Producto real: Según Kotler y Armstrong (2013): “El beneficio esencial se transforma en un producto real” (p.198).

Se comercializará el producto en bowls hechos de la *musa balbisiana* (también conocido como la cáscara de plátano) de 16onzas (500ml), ofreciéndolo en los principales supermercados, tales como Wong y Plaza Veja; y también en bodegas como tambo, MASS y Oxxo. Los arándanos contienen vitamina C, B2 y B3, así como también potasio, fósforo y calcio. Por lo tanto, es conveniente para las aquellos que lleven un estilo de vida saludable o personas deportistas.

Producto aumentado: Según Kotler y Armstrong (2013): “Se crea alrededor de beneficios esenciales y producto real” (p.198).

Se mostrará la tabla nutricional del producto en la etiqueta. En el caso de que la conserva de arándanos se encuentre en condiciones no idóneas para el consumo, se atenderá todo tipo de reclamos y en caso sea conveniente, la devolución total del dinero. Asimismo, se desea brindar un servicio post venta para garantizar la satisfacción de los consumidores. Además, se lanzará una marca orientada al consumo de conservas de frutas.

Figura 2.1.

Prototipo de conserva



2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El principal uso de las conservas de frutas es en el ámbito alimenticio como postre, generalmente es consumido después del almuerzo o cena.

Algunas veces, la conserva de frutas es utilizado como un ingrediente para ensaladas, sándwiches o en postres. Por ejemplo: en un restaurante, los cocineros pueden utilizar la conserva de fruta como un insumo para las ensaladas o algún plato en específico.

A continuación, presentamos los bienes sustitutos y complementarios del producto:

- **Bienes sustitutos:** Se tiene como principales bienes sustitutos las conservas de frutas con almíbar como, por ejemplo, la conserva de durazno y cocktail de frutas.

Figura 2.2.

Bien sustituto conserva de durazno



Nota: Wong (2020)

Asimismo, se considera como producto sustituto las frutas frescas ya sea la fresa, plátano, entre otros. También se considera postres como por ejemplo helado; todo ello dependerá de los gustos del consumidor.

- **Bienes complementarios:** Debido a que es un producto que se consume como postre, se considera como producto complementario a cualquier bebida, dependerá de las preferencias del consumidor y estación del año.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El presente estudio se realizará en Lima Metropolitana, pues según Ipsos Apoyo cuenta con 11'591,40 habitantes en el 2019, lo cual representa un mayor porcentaje de habitantes en Perú, asimismo el lugar de adquisición de la materia prima será en Lima.

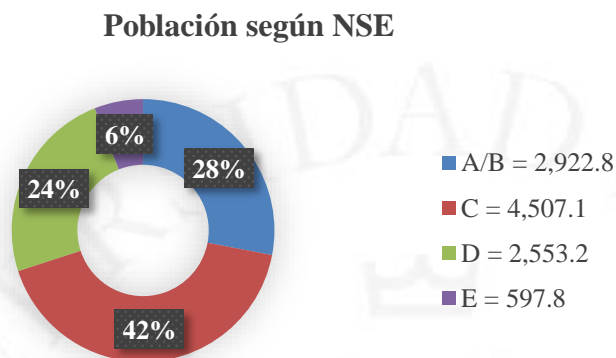
La ciudad de Lima está dividida por zonas geográficas que tienen distintas características, una zona es Lima Moderna, al cual será dirigido el proyecto pues abarca un mayor porcentaje a diferencia de otras zonas de ésta.

A mayor detalle, el nivel de ventas del proyecto se concentrará exclusivamente en Lima Moderna, abarcando el 13.4% de Lima Metropolitana, segmentando el NSE A y B, siendo el 76.8% de Lima Moderna; todo éste estudio de segmentación es debido a que se considera un producto Premium por ser muy beneficioso para la salud, incluso algunos investigadores lo han calificado como “la fruta del siglo XXI”; por ello, se consideran los NSE A y B por tener fuentes de ingresos suficientes para el nivel de compra del producto.

A continuación, gráficos que representan la población urbana y rural, zonas geográficas y distritos que lo componen:

Figura 2.3.

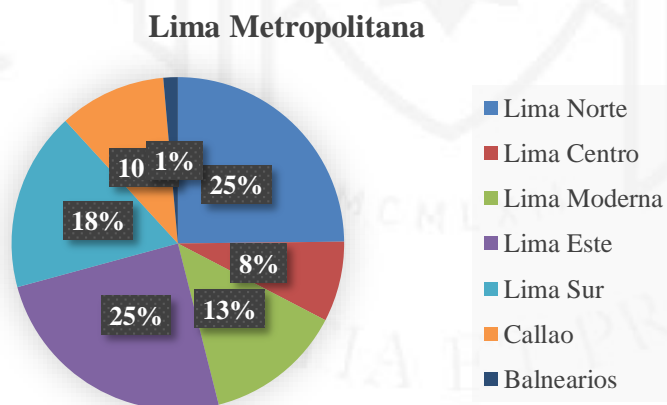
Lima Metropolitana: Población según nivel socioeconómico (miles)



Nota: APEIM (2019)

Figura 2.4.

Zonas de Lima Metropolitana (%)



Nota: APEIM (2019)

Tabla 2.1.*Estructura socioeconómica de Lima Moderna*

Zona	Distritos	Población		Estructura socioeconómica			
		Miles	%	AB	C	D	E
Lima Moderna	Barranco, Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel, Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina y Surquillo	1,416.0	13.4%	76.8	17.4	4.5	1.3

Nota: APEIM (2019)**2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)**

El diagrama del análisis de la industria refleja las 5 fuerzas competitivas de Porter, las cuales son: poder de negociación de los compradores, de los proveedores, de nuevos participantes, amenaza de los productos sustitutos y rivalidad entre los competidores.

Estas fuerzas ayudan a determinar la utilidad del negocio y, después del análisis, a encontrar una perspectiva en el sector en el cual se elabore una estrategia competitiva para cambiar estas fuerzas a su favor.

Amenaza de los productos sustitutos

El aumento de la demanda en alimentos naturales y saludables para las personas es un tema de importancia. El arándano es considerado una baya de buenas propiedades naturales, que conllevan a ventajas para la salud del cliente final. Asimismo, se tiene otros frutos de origen natural que brindan una buena calidad de vida para los clientes, como por ejemplo el arándano rojo, las fresas y frambuesas, entre otros.

La amenaza de productos sustitutos es intensa cuando:

- Se tiene una amplia gama de productos de origen natural y el cliente tiende a optar por productos orgánicos.
- Cuando por temporada alta de producción, los precios de los productos sustitutos son mejores al arándano.

Con ello confirmamos que la amenaza de los productos sustitutos es **ALTA**; y una diferencia clave en relación con otras conservas es el envase biodegradable que se ofrece, ya que en la actualidad no existe una conserva que cuente con dicho envase.

Poder de negociación de los compradores

La venta de productos naturales permite una tendencia de crecimiento de forma sostenida, de esta forma casi toda la producción nacional se destina al mercado externo, que se canaliza por agentes, quienes se encargan de negociar con las cadenas de supermercados y distribuidores.

Los compradores adquieren poder de negociación cuando:

- El cliente solicita cantidades altas de arándano.
- El cliente cuenta con información del producto, como: demanda, precios de mercado, estructura de costo de productores, cotizaciones de otros productores.
- Pueden cambiar de proveedor fácilmente sin perjudicarse.

De esta manera, se garantiza que la cosecha será colocada en el mercado consumidor y, por ende, se obtendrán mejores precios, lo cual hace que los compradores de fruta fresca tengan un alto poder de negociación.

Poder de negociación de los proveedores

Según Fisher y Espejo (2011) indican lo siguiente: “El poder de negociación elevado de los proveedores depende de si el grupo de proveedores está más concentrado que el grupo de clientes, la empresa no es un cliente importante del proveedor, los proveedores tienen diferenciados sus productos y los proveedores constituyen una amenaza real de integración hacia el consumidor” (p. 6)

Los proveedores son campesinos que cuentan con hectáreas cultivadas de arándanos y se destinan al mercado local a granel, pues no cuentan con el poder adquisitivo de montar un negocio de exportación. Bajo este contexto, se buscarán alianzas y asociaciones con proveedores donde se les brinde capacitación y apoyo en el desarrollo

de sus cultivos para contar con su exclusividad. Es así como los proveedores permiten contar con una fuerza de poder de negociación.

Si el mercado está organizado en formas de gremios, dispongan de recursos e impongan sus condiciones acerca del precio y del tamaño del pedido, este no será ventajoso.

Amenaza de nuevos participantes

Las barreras de entrada son las siguientes:

- No se tiene un fuerte posicionamiento de alguna marca en el mercado.
- La inversión de capital es de S/. 3'200,695 lo que depende del tipo de proceso a implementar.
- Para realizar la compra de cáscara de plátano, se debe negociar con los productores que cuentan con una baja orientación al cliente final, bajo nivel de formación educativa y empleo limitado de herramientas de gestión.
- Contar con un ambiente para adecuar la planta de producción, almacenes y oficinas administrativas.

No se encuentra disponible una versión de 500 ml con envase de musa balbisiana, ya que los productos de la competencia son productos tradicionales en envases de vidrio o metal. No obstante, dado los procesos para la obtención de la conserva de arándanos en almíbar es conocido y de fácil acceso, se considera una amenaza media para el ingreso de nuevos participantes.

Rivalidad entre los competidores

La novedad del producto radica en el envase de musa balbisiana. Para el caso de los arándanos es importante mencionar que se tiene una producción exponencial según el Minagri (2019); sin embargo, alrededor del 90% de la producción es destinada a la exportación. Por su parte, tal como lo indica el Ministerio de Producción (2019) el consumo de las conservas de frutas en general ha aumentado en 32.2%.

Por lo tanto, el mercado actual se encuentra desabastecido de la conserva de arándanos; siendo los principales competidores los siguientes:

Tabla 2.2.

Principales competidores

Conserva de frutas	Cantidad	Precio
Cerezas en almíbar Pennat	500 g	S/. 21.40
Peras en almíbar Del Monte	822 g	S/. 14.75
Durazno en mitades Gran Danubio	560 g	S/. 12.00
Cocktail de frutas Wong	820 g	S/. 7.90
Duraznos en mitades Aconcagua	822 g	S/. 7.50
Cocktail de frutas Bells	820 g	S/. 7.00
Durazno en almíbar Wong	820 g	S/. 5.90

Por lo antes dicho, se considera una rivalidad entre competidores alta, ya que se tienen varias marcas y presentaciones de las conservas de frutas. No obstante, se puede apreciar que las conservas de cerezas en almíbar y peras en almíbar tienen un precio elevado a diferencia de las otras marcas, esto es debido a que son frutas que son distintas a las tradicionales.

Sintetizando las 5 fuerzas de Porter, se entrará a un sector mediante la estrategia de la diferenciación, ya que lo que se desea resaltar son las propiedades con las que cuenta el arándano, así como el cuidado con el medio ambiente mediante la utilización del envase biodegradable.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.3.

Modelo de negocio CANVAS

Aliados Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de Clientes
- Los proveedores de la materia prima, envases, etiquetas, preservantes.	- Mantenimiento de la cocina a utilizar, inspección al momento de hacer el almíbar y un control de calidad al producto terminado.		- Se poseerá call center atender el servicio post venta, así como un servicio personalizado y descuentos para los clientes frecuentes.	
- Agricultores de la mejor cosecha de arándanos.	Recursos claves	- Materia prima principal; es decir, los arándanos tienen vitamina B2, B3, C, fósforo, entre otros. Asimismo, el arándano será orientado en el aspecto de empaquetado de recursos biodegradables cómo será el bowl hecho de la cáscara de plátano (musa balbisiana).	Canales de Distribución / Comunicación	- La conserva de arándanos en almíbar está dirigido para las personas de 0 a 65 años de los NSE A y B.
- Certificadores.	- Arándanos, agua, etiquetas de papel kraft, envases de cáscara de plátano, preservantes, permisos para comercializar, ingenieros, técnicos.		- Se tendrá un almacén del cual se distribuirá a los principales supermercados, bodegas y minimarket's; asimismo, se tendrá redes sociales y una página web para atraer a más clientes. Y se optará por publicidad en revistas y periódicos.	
	Estructura de Costos		Flujo de Ingresos	
	- Costos de materia prima, costo de mano de obra y costos indirectos de fabricación. - Maquinaria - Costo de elaboración del envase de cáscara de plátano		Toda fuente de ingreso de la empresa será directa desde las minimarket, supermercados y bodegas; así los clientes verifican el producto final y evalúan su calidad.	

2.2 Metodología para emplear en la investigación de mercado

Como fuentes primarias, se realizará encuestas a una muestra de la población con el propósito de conocer la aceptación que tendría el producto; es decir, conocer la intención de compra, dónde le gustaría encontrar el producto al cliente, qué rango de precios se espera encontrar, qué características y qué beneficios espera el cliente. Además de calcular la intensidad de compra para hallar así la demanda que tendría la conserva de arándanos en almíbar.

Como fuentes terciarias, se utilizará la página de Euromonitor para obtener información con respecto a la demanda interna aparente, así como también para conocer el consumo per cápita del Perú y del país a escoger de referencia para el cálculo de la demanda potencial.

Para la proyección de la demanda, se utilizará la técnica de regresión lineal, pues es la que mejor se adapta ya que presenta un coeficiente de correlación de 0.9261 y un coeficiente de determinación de 0.953.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Para analizar los patrones de consumo se tendrá en consideración el mercado de las conservas de fruta, pues al ser un producto nuevo, no se cuenta con información con respecto al comportamiento de los consumidores; por lo tanto, se tendrá como patrón los productos sustitutos.

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

El producto propuesto no existe en el país; no obstante, existen las conservas de fruta en envases de lata o vidrio. La demanda potencial se calculará según el consumo per cápita de conservas de Chile y los habitantes en Lima metropolitana.

El consumo per cápita de la conserva de frutas en Chile es el siguiente:

Tabla 2.4.*Consumo per-cápita de conservas de frutas en Chile*

Año	2015	2016	2017	2018	2019
Consumo per cápita (Kg/hab)	3.6	3.8	4.0	3.7	3.9

Nota: Euromonitor (2019)

Teniendo en cuenta que en el 2019 se registró en Perú una población de 32'495,500 habitantes, se procedió a hallar la demanda potencial con el consumo per cápita obtenido de la siguiente manera:

Tabla 2.5.*Cálculo de la demanda potencial*

País	CPC (Kg/hab)	Población peruana (Habitantes)	Demanda potencial Perú (Kg)
Perú	3.9	32'495,500	126'732,450

Nota: Ipsos Apoyo (2019)

2.4 Determinación de la demanda

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Se realizará el análisis de la demanda teniendo en consideración los datos históricos obtenidos del portal de la SUNAT del principal producto sustituto: conserva de durazno.

Importaciones

Para las importaciones se tuvo en consideración la partida arancelaria 2008702000 que corresponde a “Duraznos en agua con adición de azúcar u otro edulcorante, incluido el jarabe”.

Cabe resalta que se tiene un número considerable con respecto a la importación de la conserva de durazno. Tal como se aprecia en la tabla 2.5 la data histórica de los últimos 10 años:

Tabla 2.6.

Importaciones de conservas de durazno (t)

Año	Importaciones (t)	Importaciones (Kg.)
2010	10,747.50	10,747,500.00
2011	8,802.05	8,802,050.00
2012	15,699.17	15,699,170.00
2013	16,672.98	16,672,980.00
2014	14,305.10	14,305,100.00
2015	17,602.99	17,602,990.00
2016	16,298.50	16,298,500.00
2017	15,146.40	15,146,400.00
2018	16,084.00	16,084,000.00
2019	17,021.60	17,021,600.00

Nota: SUNAT (2019)

Exportaciones

Con respecto a las exportaciones se tuvo en consideración la partida arancelaria 809300000 que corresponde a “Duraznos (melocotones), incluidos los griñones y nectarinas, frescos”.

En la tabla 2.6, se muestra las exportaciones de conservas de durazno en los últimos 10 años:

Tabla 2.7.

Exportaciones de conserva de Durazno (t)

Año	Exportaciones (t)	Exportaciones (Kg.)
2010	1,953,411	1,953,410,999
2011	1,858,031	1,858,030,845
2012	1,317,272	1,317,272,422
2013	1,553,028	1,553,028,000
2014	1,047,479	1,047,478,600
2015	3,906,822	3,906,821,997
2016	3,716,062	3,716,061,689
2017	2,634,545	2,634,544,845
2018	1,553,028	1,553,028,000
2019	1,047,479	1,047,478,600

Nota: SUNAT (2019)

Producción Nacional

El durazno (melocotonero) ocupa alrededor de 4,500 Ha. En el año 2005 la producción total llegó a 35,650 toneladas de durazno fresco siendo el departamento de Lima el mayor productor de esta fruta.

A continuación, la producción nacional de durazno por toneladas métricas los últimos 5 años:

Tabla 2.8.

Producción Nacional de Durazno (melocotón) (t)

Año	Producción Nacional (t)	Producción Nacional (Kg.)
2010	46,279	46,279,000
2011	44,052	44,052,000
2012	45,497	45,497,000
2013	47,506	47,506,000
2014	50,201	50,201,000
2015	45,114	45,114,268
2016	45,688	45,688,154
2017	50,954	50,954,466
2018	51,249	51,248,599
2019	52,600	52,600,000

Nota: SUNAT (2019)

Se obtuvo el porcentaje de consumo de los arándanos para los años 2017 y 2018 según Minagri, el cual se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2.9.

Porcentaje de consumo de arándanos según Minagri.

Año	% Consumo arándanos
2017	2.311%
2018	4.893%

Nota: Minagri (2019)

Por lo tanto, realizando un promedio entre ambos años, se ha determinado un porcentaje de 3.6% en relación con el consumo de arándanos en la actualidad para poder segmentar nuestra demanda proyectada de conservas de frutas.

Y, por último, para hallar la Demanda Interna Aparente de la conserva de arándanos, se tuvo en consideración la siguiente fórmula:

$$DIA = Producción + Importaciones - Exportaciones$$

Tabla 2.10.

Demanda Interna Aparente de Conserva de arándanos (Kg)

Año	Producción Nacional (t)	Importaciones (t)	Exportaciones (t)	DIA (t)	DIA (Kg.)	DIA de conservas de arándanos (3.6%)
2009	46,279	10,747.50	1,953	55,073	55,073,090	1,982,631
2010	44,052	18,802.05	1,858	60,996	60,996,020	2,195,857
2011	45,497	19,680.70	1,317	63,860	63,860,430	2,298,975
2012	47,506	16,821.40	1,553	62,774	62,774,380	2,259,878
2013	50,201	20,726.80	1,047	69,880	69,880,330	2,515,692
2014	45,114	17,450.60	3,907	58,658	58,657,780	2,111,680
2015	45,688	19,487.90	3,716	61,460	61,459,840	2,212,554
2016	50,954	15,146.40	2,635	63,466	63,465,860	2,284,771
2017	51,249	24,018.70	1,553	73,715	73,714,680	2,653,728
2018	52,600	17,021.60	1,047	68,574	68,574,130	2,468,669

2.4.1.2 Proyección de la demanda

De acuerdo con lo analizado, se aprecia en la figura 2.5 el comportamiento de la demanda tiene una tendencia lineal con un coeficiente de correlación de 0.9261, siendo cerca de 1.

Con respecto a las regresiones se obtuvo las siguientes formulas y coeficientes de correlación (R^2):

$$\text{Lineal: } y = 97335x - 2E+08 \quad R^2 = 0.9261$$

$$\text{Logarítmica: } y = 2E+08 \ln(x) - 1E+09 \quad R^2 = 0.926$$

$$\text{Potencial: } y = 9E-280x^{86.367} \quad R^2 = 0.922$$

$$\text{Exponencial: } y = 7E-32e^{0.0428x} \quad R^2 = 0.922$$

Al emplear la gráfica de regresión lineal se obtuvo la siguiente ecuación para la proyección de los datos:

Figura 2.5.

Gráfica de regresión lineal para la proyección de la demanda

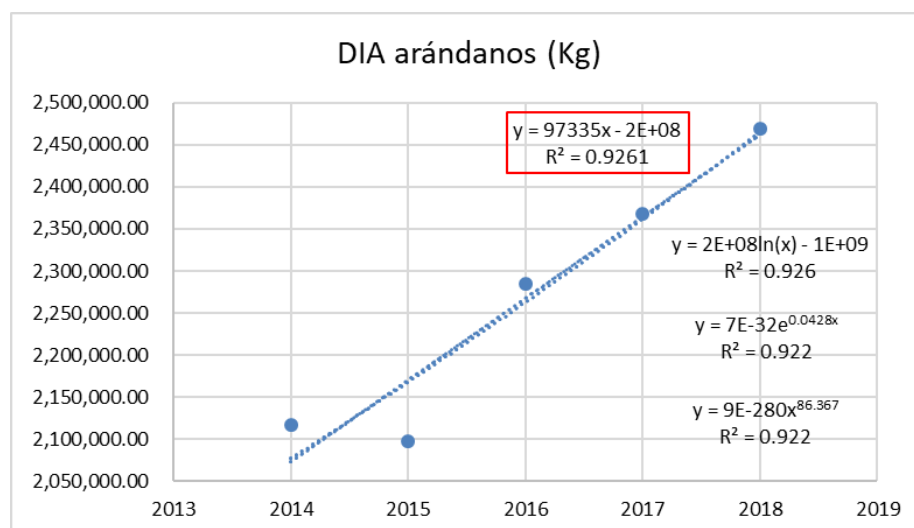


Tabla 2.11.

Demanda proyectada de conservas de arándanos (Kg.)

Año	Demanda proyectada de conserva de arándanos (kg.)
2019	2,530,524.70
2020	2,539,140.54
2021	2,571,536.62
2022	2,621,503.89
2023	2,662,861.23
2024	2,764,870.22

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

- Segmentación geográfica: Se tuvo en consideración las zonas de Lima Metropolitana, la cual representa 35.67% del total de la población peruana. El siguiente cuadro muestra el porcentaje de personas según NSE y zonas de Lima Metropolitana.

Tabla 2.12.

Lima Metropolitana 2019: APEIM estructura socioeconómica por zonas geográficas.

Zonas	Población		Estructura socioeconómica (% horizontal)				
	Miles	%	A	B	C	D	E
1 Puente Piedra, Comas, Carabayllo	1,309.3	12.4	0.0	14.6	39.7	36.6	9.1
2 Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres	1,318.3	12.5	2.1	28.3	47.6	19.9	2.1
3 San Juan de Lurigancho	1,157.6	10.9	1.1	21.5	44.6	25.3	7.5
4 Cercado, Rímac, Breña, La Victoria	771.2	7.3	2.5	29.9	43.9	21.5	2.2
5 Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino	1,477.6	14.0	1.4	11.6	45.6	33.3	8.1
6 Jesús María, Linche, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel	377.7	3.6	16.2	58.1	20.5	3.5	1.7
7 Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina	810.6	7.7	35.9	43.2	13.6	6.3	1.0
8 Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores	878.3	8.3	2.0	29.1	48.8	17.3	2.8
9 Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac	1,098.7	10.4	0.5	7.9	52.2	31.6	7.8
10 Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla y Mi Perú	1,100.4	10.4	1.4	19.0	46.0	24.4	9.2
11 Cieneguilla y Balnearios	190.5	1.8	0.0	9.9	47.6	32.7	9.8

Nota: APEIM (2010)

La ciudad de Lima está dividida por zonas geográficas que tienen distintas características, siendo Lima Moderna, a la cual se dirige el proyecto pues abarca un mayor porcentaje a diferencia de otras zonas.

A mayor detalle, el nivel de ventas del proyecto se concentrará exclusivamente en Lima Moderna, abarcando el 13.4% de Lima Metropolitana, segmentando el NSE A y B, siendo el 76.8% de Lima Moderna.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

La encuesta se realizó a un total de 30 personas a personas de la Universidad de Lima de tal manera que se pueda determinar tanto la intensidad, así como la intención de compra. Ver preguntas de las encuestas en anexo.

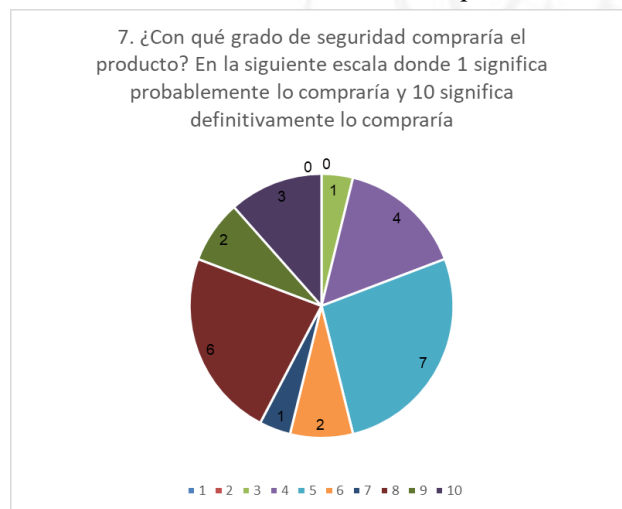
2.4.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada.

Con los resultados se obtuvo una intención de compra de 86.67%, pues de las 30 personas encuestadas, 26 estarían dispuestas a comprar el producto.

Con respecto a la intensidad de compra según la escala de Likert, se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 2.13.

Resultados de la intensidad de compra



Se procedió a realizar el promedio ponderado y se obtuvo una intensidad de compra de 65%.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Considerando los porcentajes obtenidos en la segmentación en el mercado objetivo para la demanda del proyecto se tienen los siguientes resultados.

- El 35.67% de la población del Perú pertenece a Lima Metropolitana
- El 76.8% del NSE A y B que representa Lima Moderna
- La intención de compra es de 86.67%
- La intensidad de compra es de 65%

Tabla 2.13.

Demanda del proyecto

Año	Demanda proyectada de conserva de arándanos (Kg.)	Lima Metropolitana (35.67%)	Lima Moderna NSE A y B (76.8%)	Intención de compra (86.67%)	Intensidad de compra (65%)	Demanda del Proyecto (Unidades 500ml.)
2019	2,530,525	902,638	693,226	600,819	390,532	781,065
2020	2,539,141	905,711	695,586	602,865	391,862	783,724
2021	2,571,537	917,267	704,461	610,556	396,862	793,723
2022	2,621,504	935,090	718,149	622,420	404,573	809,146
2023	2,662,861	949,843	729,479	632,240	410,956	821,911
2024	2,764,870	986,229	757,424	656,459	426,699	853,397

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Al ser conserva de arándanos en almíbar un producto nuevo, se analizará las empresas productoras, importadoras y comercializadoras de la conserva de frutas, pues es el producto sustituto principal.

En el ámbito nacional, se encuentra la siguiente empresa:

- **Selva Industrial S.A. (RUC: 20504524176)**

Produce y exporta jugos, purés, pulpas y frutas en conserva a partir de diversas frutas tropicales. Tienen 2 plantas industriales: una en Lima y la otra en Chanchamayo.

Con respecto a las importaciones de la conserva de frutas se halló una combinación de empresas importadoras y comercializadoras a la vez, son las siguientes:

- **Corporación Custer S.A. (RUC: 20147973862)**

“Empresa Peruana que produce alimentos de consumo masivo, pero que importa las conservas de frutas.”

Marcas de Productos: Duraznos al jugo en mitades A-1, Cocktail de Frutas A-1.

- **Molitalia S.A. (RUC: 20100035121)**

Empresa peruana especializada en la producción de productos alimenticios, sin embargo, también importa las frutas en conservas.

Marcas de Productos: Piña en Rodaja Fanny, Cocktail de Frutas Fanny, entre otros.

- **GW Yichang & CIA S.A. (RUC: 20100030838)**

Empresa dedicada a la comercialización de productos nacionales importados. Tiene las siguientes marcas de productos: Durazno en mitades Aconcagua, Cocktail de Frutas Florida, Durazno en mitades Compass, etc.

- **Perufarma Distribuidores S.A.C. (RUC: 20100052050)**

Empresa que importa productos de consumo masivo.

Marcas de Productos: Duraznos en mitades Dos Caballos, Duraznos en mitades bajo en calorías Dos Caballos, Dos Caballos.

En cuanto a las empresas únicamente comercializadoras de conserva de frutas, se encuentran las siguientes:

- **E Wong S.A. (RUC: 20100106915)**

Marca de Productos: Wong Cocktail de Frutas, Wong Duraznos en Almíbar, Metro Cocktail de Frutas, Metro Duraznos y Metro Piña en Rodajas.

- **Hipermercados Tottus S.A. (RUC: 20508565934)**

Marca de Productos: Tottus Cocktail de Frutas, Tottus Duraznos en Almíbar y Tottus Piña en Rodajas.

- **Supermercados Peruanos S.A. (RUC: 20100070970)**

Marcas de productos: Bell's Cocktail de Frutas y Bell's Conserva de Durazno.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

En cuanto a la participación de mercado de los competidores actuales, se puede observar que existe una gran variedad de empresas que comercializan, importan y producen el producto sustituto de conserva de frutas en los supermercados de Lima Moderna:

Tabla 2.14.*Participación en el mercado de los competidores actuales*

Marca consumida	Total de participación 2019 (%)	NSE			
		A (%)	B (%)	C (%)	D (%)
2 Caballos	62	55	45	68	52
Aconcagua	21	17	32	15	20
Fanny	7	7	9	13	12
Bell's	5	6	3	2	2

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

Según el cuadro anterior con respecto a la participación de mercado de cada marca que se consume según el Nivel Socio Económico, se concluye que los competidores potenciales con las marcas 2 Caballos y Aconcagua.

Ambas marcas llevan posicionadas en el mercado desde hace varios años, además cuentan con una línea de productos tales como la conserva de durazno, cocktail de frutas, entre otros.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización**2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

El mercado meta son NSE A y B perteneciente a Lima Metropolitana. Las zonas geográficas que conforman Lima Metropolitana son los siguientes: Lima Norte, Centro, Moderna, Este, Sur, Callao y los Balnearios. Por lo tanto, los establecimientos serán los principales intermediarios para poder llegar al consumidor final, estos son supermercados tales como Wong, Plaza Vea y Metro pertenecientes a cada una de las zonas mencionadas.

Por otro lado, el tipo de distribución será selectiva, pues se considera que la conserva de arándanos en almíbar es un producto de comparación, puesto que comparará el producto según calidad, precio y estilo.

2.6.2 Publicidad y promoción

Al ser un producto nuevo, la publicidad se considera que es un factor bien importante pues de ello dependerá de que el cliente conozca el producto, para lo cual es pertinente el uso de merchandising, como, por ejemplo, degustaciones que le permita al cliente conocer el producto y probar el sabor que tiene la materia prima principal.

Asimismo, se empleará publicidad mediante anuncios en los supermercados de la conserva de arándanos en almíbar con respecto a los beneficios que trae consumirlo.

Además, se empleará promociones como 2x1 o se ofrece el producto con algún tipo de obsequio con el objetivo de animar al cliente a comprar el producto.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Se analizó el precio del producto sustituto principal, es decir, la conserva de frutas. A continuación de muestra la tendencia de precios históricos:

Tabla 2.15.

Tendencia histórica de los precios de conservas de frutas

Marca de conserva de frutas	Cantidad (Gr.)	2018	2019
Aconcagua	822	7	9.9
Dos Caballos	820	7	7.65
A-1	820	-	6.99
Hoja redonda	570	5.45	5.25
Wong	400	5.49	4.29

Nota: Wong (2020)

2.6.3.2 Precio actuales

A continuación, se presenta los precios actuales de las conservar de fruta:

Tabla 2.16.

Precios actuales de las conservas de frutas

Tipo	Plaza Vea		Wong	
	Marca	Precio (S/.)	Marca	Precio (S/.)
Conserva de Durazno en almíbar	Aconcagua (822g)	9.9	Aconcagua (822g)	10.35
Conserva de Piña en rodajas en almíbar	Bell's (820 g)	6.99	Wong (820 g)	9.99
Conserva de frutas en almíbar	Bell's (567 g)	4.99	Wong (570 g)	5.85
	Bali (567 g)	5.5	Bali (567 g)	5.8
Conserva de frutas en almíbar	Aconcagua (822 g)	9.8	Aconcagua (822 g)	11.49
	Dos Caballos (820 g)	11.59	Dos Caballos (820 g)	13.9
	Bell's (820 g)	8.99	Wong (820 g)	10.89

2.6.3.3 Estrategia de precio

Según el cuadro de precios actuales de las marcas más reconocidas del mercado de frutas, se piensa entrar al mercado con un precio relativamente bajo entre 8 y 12 soles.

El rango de precio se diferencia del resto debido a nuestro producto final biodegradable; el cual está envasado en bowl de 1/2lt hecho de la cáscara de plátano, ofrece resistencia y seguridad para usar en microondas, se pueden reutilizar con previo lavado, libre de químicos, metales y BPA, después de usar se biodegradan en 120 a 240 días, convirtiéndose en abono orgánico; de esta manera el cliente generará mayor consciencia en reciclar y comprar un producto natural.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

3.1.1 Proximidad a la materia prima

El factor proximidad a la materia primera es fundamental, pues de ello depende la cercanía donde se instalará la planta hacia los puntos de acopio de la materia prima será parte del costo total de producción, por ello, se tomará en cuenta los lugares que producen una mayor cantidad de arándanos.

A continuación, se muestra la producción de arándanos según región en los años 2016-2019. Cabe resaltar que no existe data histórica para el año 2015.

Tabla 3.1.

Producción de arándanos por región en el año 2016 al 2019 en toneladas

Departamento	2016	2017	2018	2019
Ancash	-	230	784	1338
Ica	217	208	833	1,234
La Libertad	10,345	21,999	39,359	53866
Lima	23	538	762	987

Nota: Minagri (2019)

Del cuadro anterior, se aprecia una producción significativa de arándanos en el departamento de La Libertad, seguido de Lima y luego Ancash.

3.1.2 Cercanía al mercado

El factor cercanía al mercado está referido a la distancia a la que se estará de los clientes potenciales; es decir, de los clientes que probablemente compren el producto, al estar más cerca de ellos sería más económico el traslado de los productos terminados.

Si bien es cierto el mercado objetivo está orientado a Lima Metropolitana, se analizó la distancia que se optaría en el caso de escoger departamento del país.

Tabla 3.2.*Distancia desde Lima hacia las principales ciudades del Perú*

Ciudad	Distancia (Km.)
Ica	303.21
Huaraz	407.65
Trujillo	557.2

Nota: Ministerio de transporte (2019)

Del cuadro anterior, se aprecia que los lugares más cercanos, aparte de Lima, son los siguientes departamentos: Ica y Ancash.

3.1.3 Disponibilidad de terrenos y/o parques industriales

Se tendrá en cuenta el factor disponibilidad de parques industriales, pues se quiere que la planta se encuentre en un parque industrial. El parque industrial es un área diseñada y dividida en zonas para fabricación, negocios y actividades asociadas; es una zona designada para la manufactura y proyectos relacionados con estas identidades.

En el Perú existe un total de 47 parques industriales, de los cuales son 8 en el departamento de Lima.

Tabla 3.3.*Número de parques industriales en el Perú*

Departamento	N° de Parques Industriales
Ancash	2
Ica	1
La Libertad	2
Lima	8

Nota: Ministerio de Producción (2019)

3.1.4 Disponibilidad de energía eléctrica

Tabla 3.4.*Potencia instalada (MW) por departamento en el 2019*

Región	Total
Ancash	485.66
Ica	396.17
La Libertad	234.28
Lima	4882.76

Nota: Ministerio de Energía y Minas (2019)

Del cuadro anterior, se puede observar que Lima y Ancash están liderando con respecto a energía eléctrica.

3.1.5 Disponibilidad de agua potable

La disponibilidad de agua potable es un factor importante, ya que es un insumo necesario en el proceso de la obtención de la conserva de arándanos en almíbar, además de ser utilizado para el lavado de los arándanos.

Por ello, se tendrá en cuenta la red pública de abastecimiento de agua, el cual se muestra en el siguiente cuadro el porcentaje de población según cada departamento:

Tabla 3.5.*Porcentaje de población con abastecimiento de agua por red pública*

Región	Producción de agua potable (miles m3)
Ancash	715,117
Ica	650,550
La Libertad	682,449
Lima	779,940

Nota: Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (2016)

Del cuadro anterior, se puede apreciar que el departamento de Lima es el que posee un mayor porcentaje de abastecimiento de agua, seguido de Ancash y La Libertad.

3.1.6 Disponibilidad de mano de obra

Es indispensable tener la disponibilidad de mano de obra, debido a que se necesita tanto personal administrativo como técnicos para el uso de las maquinarias dentro del proceso productivo.

Por ello, se analiza la mano de obra disponible en los departamentos del Perú, teniendo como referencia la población económicamente activa.

Tabla 3.6.

Población económicamente activa en el Perú

Región	PEA desocupada (2019) miles personas
Áncash	10.40349
Ica	20.982012
La Libertad	36.888228
Lima	247.339064

Nota: INEI (2019)

Se puede apreciar que Lima Metropolitana es el departamento con mayor PEA desocupada, seguido del departamento de La Libertad.

3.1.7 Disponibilidad de carreteras

Para evaluar el factor disponibilidad de carreteras, se muestra a continuación los kilómetros de carretera que se encuentran aptos para cada departamento.

Tabla 3.7.

Disponibilidad de carreteras

Departamento	Red Vial (Km.)	Nacional		Departamental		Vecinal	
		Pavimentada	No pavimentada	Pavimentada	No pavimentada	Pavimentada	No pavimentada
Lima	7,586	1,180	571	123	1,448	174	4,090
La Libertad	8,691	624	615	92	1,674	156	5,532
Ancash	10,825	975	685	206	1,243	116	7,601

Nota: INEI (2019)

Se puede apreciar que el departamento de Áncash cuenta con una mayor disponibilidad de carreteras, seguido de La Libertad y luego Lima.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

- Lima

El departamento de Lima es considerado un factor relevante dentro de las alternativas de localización, pues es el departamento donde se encuentra la mayor parte de la población peruana, asimismo posee una mayor cantidad de PEA desocupada, por lo que habrá una alta disponibilidad de mano de obra, además tiene un alto porcentaje de abastecimiento de agua y energía eléctrica; sin embargo, tiene una baja disponibilidad de carretera.

El departamento de Lima cuenta con un buen número de parques industriales, lo cual sería conveniente para la instalación de la planta. Sin embargo, la producción de arándanos no es tan alta como en otros departamentos.

- La Libertad

El departamento de La Libertad tiene una gran ventaja a diferencia de otros departamentos, pues produce una cantidad significativa de arándanos desde el 2015, lo que sería conveniente con respecto al factor proximidad de materia prima.

Con respecto a la cercanía de mercado, este se encuentra a 557.2 km. de Lima; cuenta con 2 parques industriales. Cuenta con una buena disponibilidad de carreteras.

Y en relación con la energía eléctrica cuenta con 234.8 MW y con 682,449 miles de m³ de abastecimiento de agua potable, asimismo es el segundo departamento con mayor cantidad de PEA desocupada, por lo que sería una ventaja para la disponibilidad de mano de obra.

- Áncash

El departamento de Áncash ha empezado a producir arándanos en el 2016 y es el tercer departamento en producirlos después de La Libertad y Lima. Con respecto a la distancia, está ubicado a 407.65 km. de Lima y es el segundo más cercano; sin embargo, es el mejor departamento en disponibilidad de carreteras.

Cuenta con 2 parques industriales al igual que el departamento de La Libertad. Se cuenta con 485.66MW de energía eléctrica y con 715117 miles de m³ de abastecimiento de agua potable. Además, cuenta con una PEA desocupada de 10,403 personas.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Tabla 3.8.

Factores de localización

Factor	Código
Disponibilidad de materia prima	MP
Cercanía al mercado	CM
Disponibilidad de terreno	DT
Disponibilidad de energía eléctrica	EE
Disponibilidad de agua potable	AP
Disponibilidad de carreteras	DC
Disponibilidad de mano de obra	MO

Tabla 3.9.

Promedio Ponderado de los factores de localización

	MP	CM	PI	EE	AP	MO	DC	Ponderación	Peso
MP		1	1	1	1	1	1	6	0.1935
CM	1		1	1	1	1	1	6	0.1935
PI	0	0		0	1	0	1	2	0.0645
EE	1	0	0		1	0	1	3	0.0968
AP	0	1	1	1		0	1	4	0.1290

(continúa) 42

(continuación)

	MP	CM	PI	EE	AP	MO	DC	Ponderación	Peso
MO	1	1	1	1	1		1	6	0.1935
DC	0	0	1	1	1	1		4	0.1290
							Total	31	

Una vez determinado los pesos de cada factor de localización, se procede a realizar el Ranking de Factores con las ubicaciones Lima, Trujillo y Huaraz.

La escala de evaluación es la siguiente:

Tabla 3.10.

Escala de evaluación macrolocalización

Escala	Calificación
Muy Malo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy Bueno	5

Tabla 3.11.

Ranking de Factores de la macro localización

Factor	Ciudad		Lima		Trujillo		Huaraz	
	Peso	Calificación	Total	Calificación	Total	Calificación	Total	
MP	0.1935	4	0.7741935	5	0.9677419	3	0.5806452	
CM	0.1935	5	0.9677419	3	0.5806452	4	0.7741935	
PI	0.0645	5	0.3225806	3	0.1935484	3	0.1935484	
EE	0.0968	5	0.483871	2	0.1935484	3	0.2903226	
AP	0.1290	5	0.6451613	3	0.3870968	4	0.516129	
MO	0.1935	5	0.9677419	3	0.5806452	2	0.3870968	
DC	0.1290	3	0.3870968	4	0.516129	5	0.6451613	
			4.5483871		2.9032258		2.7419355	

Según el Ranking de Factores, se puede concluir que **Lima** es el departamento más adecuado para la localización de la planta procesadora de conservas de arándanos en almíbar.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización.

A continuación, se detallará los factores de localización de la planta:

- **Costo de terrenos**

Se realizó una búsqueda del precio promedio de alquiler de locales industriales según distritos de provincias del norte de Lima, tal como se muestra a continuación:

Tabla 3.12.

Precio promedio de alquiler de locales industriales.

Distrito	Costo (USD/m2)
Huacho	3.2
Barranca	2.7
Huaral	2

Nota: Urbania (2019)

Tal como se aprecia en la tabla anterior, el distrito de Huacho más costoso, mientras que Huaral es el más económico con USD 2 /m2.

- **Seguridad ciudadana según distrito**

Huacho

Según la Municipalidad distrital de Huacho es necesario desarrollar políticas y estrategias de control, junto con el compromiso de la población. Lo que ocasiona indignación en la población.

Según el INEI, el 88% de personas mayores a 15 años en Huacho se sienten inseguros.

El número de efectivos policiales de la comisaría es insuficiente para la cantidad de habitantes y la extensión territorial de la provincia, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.13.

Número de efectivos policiales en Huacho.

Distrito	Población (miles)	Superficie (m²)	N° de serenos	Policías
Huacho	58,898	717	75	38

Nota: Municipalidad de Huacho (2019)

A continuación, se detalla la incidencia delictiva:

Tabla 3.14.

Incidencia delictiva en Huacho.

Incidencia delictiva	2017	2018	2019
Cantidad de Homicidios	2	3	8
Cantidad de Robo y hurto	1,156	838	1,030
Cantidad de Apropiación ilícita	3	6	8
Cantidad de Estafas	25	22	46

Nota: Municipalidad de Huacho (2019)

Barranca

El distrito de Barranca cuenta con 66 efectivos policiales los cuales brindan un servicio partido de 24 x 24 es decir se cuenta con la disponibilidad de aproximadamente 30 efectivos por día al servicio de la población y considerando que la población aproximada del distrito es de 70,470 habitantes, se llega a determinar que existe 1 Policía para 2,349 personas.

Teniendo en consideración que el distrito de Barranca tiene una extensión de 153.73 Km² y 30 efectivos policiales aproximadamente, llegamos a determinar que existe 1 Policía para 5.24Km²

Tabla 3.15.*Incidencia delictiva en Barranca.*

Incidencia delictiva	2016	2017	2018
Cantidad de Homicidios	23	17	18
Cantidad de Robo y hurto	542	516	944
Cantidad de Apropiación ilícita	100	165	116
Cantidad de Estafas	33	118	71

Nota: Municipalidad de Barranca (2019)**Huaral**

El plan de seguridad ciudadana en Huaral lo priorizan con la articulación de la Policía Nacional del Perú y además también intervienen los miembros de los Comités Distritales Provincial de Seguridad Ciudadana.

A continuación, se muestra la incidencia delictiva en Huaral:

Tabla 3.16.*Incidencia delictiva en Huaral.*

Incidencia delictiva	2017	2018
Cantidad de Homicidios	42	51
Cantidad de Robo y hurto	682	635
Cantidad de Apropiación ilícita	18	15
Cantidad de Estafas	163	145

Nota: Municipalidad de Huaral (2018)

- **Distancia hacia Lima**

El distrito de Huacho de igual manera está dentro de los distritos de Lima Norte, lo cual facilitaría el acceso a la materia prima principal los arándanos, ya que se encuentra de camino de La Libertad hacia Lima.

Tabla 3.17.*Distancias hacia Lima.*

Distrito	Distancia (Km.)
Huacho	140.4
Barranca	190.4
Huaral	75.1

Nota: Ministerio de Transporte (2019)

A continuación, se presenta el cuadro resumen con los factores con su respectivo código, así como también la matriz de enfrentamiento:

Tabla 3.18.*Factores de la micro localización*

Factor	Código
Disponibilidad de terrenos	DT
Seguridad ciudadana	SC
Distancia a Lima	TL

Tabla 3.19.*Ranking de Factores*

	DT	SC	DL	Total	Peso
DT		1	1	2	0.4
SC	1		1	2	0.4
DL	1	0		1	0.2
				5	

A continuación, se presenta el Ranking de Factores, en la cual la escala de evaluación fue la siguiente:

Tabla 3.20.*Escala de evaluación microlocalización*

Escala	Calificación
Muy Malo	1
Malo	2
Regular	3
Bueno	4
Muy Bueno	5

Tabla 3.21.*Ranking de factores de la micro localización*

Factor	Distrito		Huacho		Barranca		Huaral	
	Peso	Calificación	Total	Calificación	Total	Calificación	Total	
DT	0.4	3	1.2	4	1.6	5	2	
SC	0.4	3	1.2	4	1.6	5	2	
TL	0.2	4	0.8	3	0.6	5	1	
			3.2		3.8		5	

Teniendo como resultado final y el de mayor puntuación al distrito de **Huaral** como lugar apto para montar una planta envasadora de arándanos en almíbar.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

Teniendo como referencia la demanda del último año, para la relación de tamaño de mercado, debido a que en este periodo se logró una mayor demanda.

La demanda proyectada para el año 2024 (año 5 del proyecto) será de 426,698 Kg.

Tabla 4.1.

Producción diaria en frascos (relación tamaño – mercado)

Año	Demanda del proyecto (kg.)	Demanda del proyecto (unidades de 500 gr.)	Producción diaria (frascos)
2019	390,532.39	781,064.79	2,140
2020	391,862.06	783,724.13	2,147
2021	396,861.71	793,723.42	2,175
2022	404,573.09	809,146.17	2,217
2023	410,955.71	821,911.42	2,252
2024	426,698.62	853,397.23	2,338

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Los principales recursos para la elaboración de la conserva de arándanos en almíbar son los arándanos, edulcorante y agua.

Tabla 4.2.

Producción nacional de arándanos

Año	Total Nacional	Producción (t)		
		Ica	La Libertad	Lima
2016	10.585,00	217,00	10.345,00	23,00
2017	22.978,00	208,00	21.999,00	538,00
2018	35.386,12	320,22	337.878,46	828,52
2019	54.494,62	493,29	52.172,83	1.275,92

Nota: Minagri (2019)

Del cuadro anterior, se puede apreciar que el departamento de La Libertad es el lugar que más produce arándanos, por lo tanto, la materia prima principal no será una limitante en el proceso productivo.

Otro recurso productivo pertinente para el proceso productivo es el edulcorante que será utilizado para la elaboración del almíbar, para ello, se tuvo como referencia la producción de caña de azúcar destinado para la elaboración de azúcar.

Tabla 4.3.

Producción nacional de azúcar

Año	Producción en (t)		
	Nacional	La Libertad	Lima
2013	10,368,866	5,234,476	1,582,958
2014	10,992,240	5,398,658	1,578,131
2015	11,389,617	5,811,760	1,728,196
2016	10,211,856	5,529,691	1,614,043
2017	9,832,526	5,047,662	1,459,303
2018	9,399,617	4,473,133	1,480,137
2019	9,638,183	4,828,123	1,583,245

Nota: Minagri (2019)

Del cuadro anterior, se aprecia que la producción de azúcar es bien grande. Por lo tanto, se puede concluir que la disponibilidad de materia prima para la implementación del proyecto no representa una limitante.

4.3. Relación tamaño-tecnología

Para definir la relación tamaño tecnología se basa en las máquinas que generan cuello de botella según su capacidad de producción. Ver tabla 4.4.

Tabla 4.4.

Capacidad de las máquinas

Actividad	Capacidad (Kg ó envases/hr)	Tiempo estándar de la máquina (Hr/Kg ó envases)	Producción requerida	N° horas disponibles	Nro. Máquinas inexactas	Nro. Máquinas
Seleccionadora	800	0.0013	322,322	2,028	0.199	1

(continúa)

(continuación)

Actividad	Capacidad (Kg ó envases/hr)	Tiempo estándar de la máquina (Hr/Kg ó envases)	Producción requerida	Nº horas disponibles	Nro. Máquinas inexactas	Nro. Máquinas
Lavado	500	0.0020	320,710	2,028	0.316	1
Cortadora	600	0.0017	319,107	2,028	0.262	1
Cocción y escaldado	1000	0.0010	412,712	2,028	0.204	1
Llenado al vacío	3,000	0.0003	821,296	2,028	0.135	1
Esterilización	1000	0.0010	804,952	2,028	0.397	1
Tapado de envases	2400	0.0004	800,927	2,028	0.165	1
Etiquetado	4,800	0.0002	796,923	2,028	0.082	1

Se puede concluir que en la máquina de esterilización ocurre un cuello de botella, el cual sirve para desinfectar y eliminar cualquier microorganismo que se encuentre en el producto.

Se tiene una capacidad de 1,000 envases por hora. Considerando que se trabaja 6 días por semana, un turno de 8 horas por día y 52 semanas al año (12 meses).

Por lo tanto, 2'496,000 Envases/año o 1'248,000 Kg/año; por lo que se concluye que la tecnología no es un limitante.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

Tamaño mínimo de planta:

$$Q_{min} = \frac{\text{Costo Fijo Total}}{(\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario})}$$

En la siguiente tabla se presentan los cálculos obtenidos del punto 7 de los costos fijos y variables.

Tabla 4.5.

Costos directos e indirectos

Insumo	Costos de Producción		
	(S/) x Unidad	Cantidad x unidad	Costo unit (S/)
Arándano (Kg.)	10.00	0.300	3.000
Edulcorante (Kg.)	2.29	0.085	0.195

(continúa)51

(continuación)

Costos de Producción			
Insumo	(S/) x Unidad	Cantidad x unidad	Costo unit (S/)
Agua (m3)	2.79	0.113	0.314
Reactivo Lugol (m3)	0.01	0.02500	0.0002500
Glicerina (m3)	0.02	0.02500	0.0005000
Ac. Cítrico (Kg.)	0.20	0.0025	0.001
Envases (Unid.)	0.92	1	0.920
Film sellador (Unid.)	0.01	1	0.010
Tapas (Unid.)	0.30	1	0.300
Etiquetas (Unid)	0.25	1	0.3
	Costo variable unitario (S/)		4.99
	Precio Unitario (S/)		9.00
	Costos Fijos		
M.O.D			285,654
Energía eléctrica y Agua			34,919
Equipos de mantenimiento			4,763
Herramientas de mantenimiento			1,013
	Repuestos		
Faja transportadora			112,320
Máquina seleccionadora			54,831
Máquina de lavado			11,555
Cortadora			32,280
Marmita			963
Máquina de llenado			17,376
Autoclave			15,708
Máquina tapadora			57,492
Etiquetadora			25,560
Módulo de molienda			39,476
Mezcladora horizontal			6,499
Calentador industrial eléctrico			28,112
	Total de Costos Fijos (S/)		728,521

Con ello, se reemplaza los valores a la fórmula correspondiente:

$$Q_{min} = \frac{728,521}{(9.00 - 4.99)}$$

$$Q_{min} = 181,691 \text{ unidades}$$

Debido a un tamaño inferior a la demanda del mercado para el año 2019, se llega a la conclusión que no será un factor limitante para el presente estudio.

4.5. Selección del tamaño de planta

Para determinar el tamaño de planta se debe tener en consideración los factores anteriores.

Tabla 4.6.

Selección de tamaño de planta.

Factor	Producción anual (unid/año)
Mercado	781,065
Recursos productivos	No es limitante
Tecnología	1,869,427
Punto de equilibrio	181,691

El tamaño de planta está restringido por el mercado con 781,065 unidades por año, debiendo producir como mínimo 181,691 unidades por año para comenzar a obtener ganancia.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En relación con las especificaciones técnicas del producto terminado, se toma en cuenta las propiedades nutricionales que tiene la materia prima principal; es decir, los arándanos.

Por cada 100 gr. de arándanos en almíbar, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5.1.

Especificaciones técnicas por cada 100gr de arándanos en almíbar.

Nutrientes	Cantidad
Calorías (kcal)	42
Proteína (gr.)	0.6
Grasa Total (gr.)	0.2
Colesterol (mg.)	0
Fibra (gr.)	1.8
Calcio (mg.)	12
Hierro (mg.)	0.5
Vitamina A (mg.)	5
Vitamina C (mg.)	17
Vitamina D (ug.)	0
Vitam. B12 (ug.)	0
Folato (ug.)	6

Tabla 5.2.

Cuadro de especificaciones técnicas

Cuadro de especificaciones técnicas	
Nombre del producto: Conserva de arándanos en almíbar	
Función: Consumo humano	
Capacidad: Envases hechos de la cáscara del plátano de 500ml.	
Insumos requeridos: arándanos frescos, Stevia, agua, preservantes, envases de cáscara de plátano, cajas y etiquetas de papel Kraft	
Características	Descripción
Peso neto	Peso neto de 500ml
Peso escurrido	Peso mínimo requerido que refleja mínimo el 50% del peso neto; es decir, 250ml.
Color	El color del producto es el común para la fruta empleada; es decir, arándano.
Sabor	El producto deberá tener sabor y olor normales, exentos de olores y sabores extraños.
Textura	Uniforme.
Tamaño de la fruta	Los arándanos deberán tener un tamaño razonablemente uniforme.
Presencia de manchas en la fruta	El límite máximo representa el 30% m/m del peso escurrido.
Presencia de frutas aplastadas	El límite máximo representa el 25% m/m del peso escurrido.
Presencia de piel de fruta suelta	2 fragmentos por 500ml

El arándano es catalogado dentro de la categoría de "súper frutas" por sus características nutricionales y antioxidantes, neutraliza los radicales libres, ayuda a fortalecer el colágeno y combate inflamaciones. Sus beneficios al corazón, la vista, la memoria y el peso.

Tiene múltiples propiedades beneficiosas para la salud. Se destaca por su alto contenido en antioxidantes en especial antocianinas (compuesto de la familia de los flavonoides) que son las responsables de los pigmentos que le dan a los arándanos su brillante y fabuloso color. También tiene ácidos fenólicos, gran contenido de fibra, alto contenido nutricional, es libre de grasas y sodio y bajo en calorías.

Según Food and Drug Administration (FDA), el organismo de salud de los Estados Unidos, el arándano es un alimento libre de grasas y sodio. Además, no contiene colesterol y es rico en fibras, vitaminas A, E y selenio.

A continuación, en la figura 5.1 se detalla las dimensiones del producto final.

Figura 5.1.

Dimensiones del producto



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Nuestra empresa seguirá los requisitos de la Norma Técnica Peruana ISO 22000 con el objetivo de aumentar la satisfacción de consumidor mediante un control que sea eficiente con respecto a los riesgos para la inocuidad alimentaria, teniendo un enfoque integral.

La norma ISO 22000 se puede aplicar a organizaciones tales como: Establecimientos de comida, Fabricantes de productos alimenticios, transportistas, entre otros. Además, se establece requisitos para una comunicación eficiente a proveedores, clientes y partes interesadas dentro de la cadena alimentaria; asimismo, garantizar que la empresa cumpla con la política de inocuidad de los alimentos, en nuestro caso sería la materia prima principal.

Los elementos clave son los siguientes:

1. Comunicación interactiva, la cual involucra comunicación entre proveedores, clientes, subcontratistas y autoridades sanitarias.
2. Gestión del sistema involucra la gestión de recursos, medición, análisis para una mejora continua, que está bajo responsabilidad de la dirección. Todo ello para lograr la satisfacción del cliente y un producto terminado inocuo.

3. Los principios HACCP constan de lo siguiente: estudio de peligro, identificación de los puntos críticos, definir un límite crítico, planificar un sistema de vigilancia de los puntos críticos, planear medidas correctivas, establecer procedimientos de comprobación y, por último, establecer un sistema de documentación.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

La producción de la conserva de arándanos en almíbar es caracterizada por ser un proceso simple y no específico. Por lo cual, se puede buscar encontrar maquinaria que van desde procesos totalmente automatizadas, semiautomatizadas y hasta artesanales.

- Artesanal: Tipo de tecnología en donde interviene en todo el proceso la mano del hombre. A tener idea eso, la falta de homogeneidad en la calidad es una de las principales desventajas; así como también, el tiempo empleado de elaboración.
- Semiautomática: Se caracteriza por contener procesos tanto automáticos como artesanales, el operario realiza la programación de la máquina, pero también realiza labores como selección, embalado entre otras.
- Automática: Procesos realizado completamente por la máquina y la mano de obras es casi nula. Asimismo, mediante esta tecnología se logra un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada, se reducen las mermas y el reproceso y se logra una mejora en la calidad del producto y se generan menos costos de personal.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Debido a ser un proyecto nuevo se decidió utilizar tecnología semiautomática, debido a que una tecnología automatizada conllevaría mucha inversión económica, además de volúmenes altos de producción para obtener un negocio rentable.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Proceso de obtención de bioplástico de Musa balbisiana.

- **Recepción:** En esta primera etapa se recibe la cáscara de Musa balbisiana.
- **Lavado:** Se realiza en la máquina de lavado la cual se carga con agua, las cáscaras de Musa balbisiana son sumergidas en el agua y luego retiradas por el propósito de eliminar las impurezas.
- **Secado:** En el proceso de secado, se deja secar las cáscaras a temperatura ambiente por 1 hora.
- **Raspado:** Se realiza el raspado del endocarpio de las cáscaras de Musa balbisiana luego de agregar las gotas de Lugol.
- **Triturado:** Una vez obtenido el almidón, se dejó secar a temperatura ambiente. Posterior a ello se deposita en un módulo de molienda para triturarlo, obteniendo así un polvo a base de la cáscara de Musa balbisiana.
- **Tamizado:** En este proceso, se procedió al tamizado a través del mismo módulo de molienda del triturado, para así obtener un polvillo homogéneo.
- **Mezclado:** Se procedió al mezclado junto con el ácido acético y glicerina con la mezcladora horizontal.
- **Calentado:** Se calienta a 90°C por medio de un calentador industrial eléctrico.
- **Moldeado:** Por último, pasa al proceso de moldeado del envase de 500ml para su presentación final y listo para ser llenado con el almíbar.

Proceso para la elaboración de conservas de arándanos en almíbar.

- **Recepción y selección:** Se revisa la condición de las frutas. Contando la cantidad de fruta ingresada para el proceso. Se desarrolla de forma semiautomática con una inspección a la vez. El trabajo se realiza en una mesa de rodillos.

- Lavado: Se sumergen las frutas en agua dentro de una lavadora industrial, luego se retirarán las frutas por el operario a cargo.
- Cortado: En la faja transportadora se cortarán las frutas por mitad y si por si encuentran ramas o tallos se retirarán. El procedimiento se realiza de forma manual.
- Escaldado con almíbar: Los arándanos ya cortados y libres de tallos o ramas pasaran a ser sometidos a un baño en almíbar.
- Llenado de la fruta: Una máquina especializada en distribución se encargará de cubrir uniformemente el almíbar en los envases de cáscara de Musa balbisiana.
- Sellado: Se colocará el film en la maquina selladora, lo cual sellará la parte superior del envase.
- Pasteurizado: En este proceso los envases de bioplástico de cáscara de Musa balbisiana sellados serán pasteurizadas en una autoclave industrial a altas temperaturas durante un breve período; realizando así el proceso HTST.
- Tapado: A cada conserva se le colocará la tapa, el procedimiento es automático.
- Etiquetado: Se colocarán las etiquetas a los envases mediante una maquina etiquetadora, donde se mostrará los detalles del producto, tales como peso, ingredientes, fecha de caducidad y la forma de conservar el producto después de abierto.
- Encajado: Se utilizará una caja con capacidad de 20 unidades para colocar las conservas.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

A continuación, en la figura 5.2 se mostrará el diagrama de operaciones del proceso de obtención del bioplástico de la cáscara de Musa balbisiana y en la figura 5.3 el diagrama de operaciones del proceso de conservas de arándanos en almíbar con un total de 17 procesos a desarrollar.

5.2.2.3 Balance de materia

En la figura 5.4 se muestra el balance de materia, detallando los porcentajes por cada ingrediente necesitado y la merma que se rechaza.

El balance de materia se realizará con el “Método del Cangrejo”; en donde, tenemos como producto terminado proyectado en el año 2024 de 2,764,870 Kg.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Las maquinas necesarias para la obtención de bioplástico de Musa balbisiana son las siguientes:

- Máquina de lavado
- Módulo de molienda
- Mezcladora industrial
- Calentador industrial eléctrico

a. Máquina de lavado

La lavadora que se eligió debe tener tanto el mecanismo de inmersión como de aspersión, con lo cual se garantiza el retiro eficiente de las impurezas de las cáscaras de Musa balbisiana, asimismo se evita que se deteriore ya que el manipuleo es bajo.

Figura 5.5.

Lavadora rotativa LRV – I



Nota: Vulcanotec (2020)

- Marca: Vulcano
- Capacidad: 900 kg/hora
- Ancho: 70 cm
- Largo: 100 cm
- Alto: 120 cm
- Potencia 5Kw
- Valor (S/): 23,671.00

Figura 5.2.

Diagrama de procesos DOP de la obtención del bioplástico de la musa balbisiana

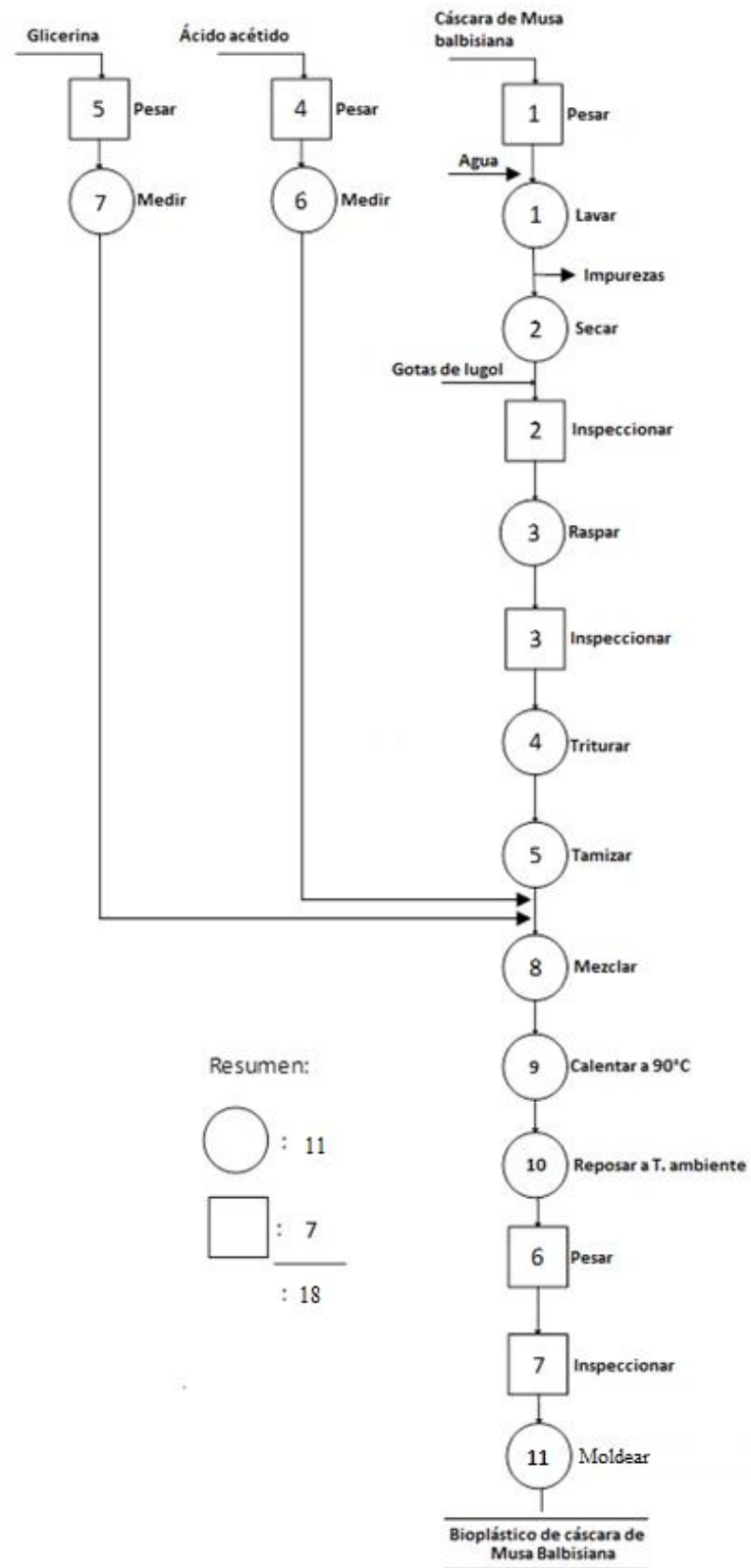


Figura 5.3.

Diagrama de procesos DOP de la conserva de arándano en almíbar

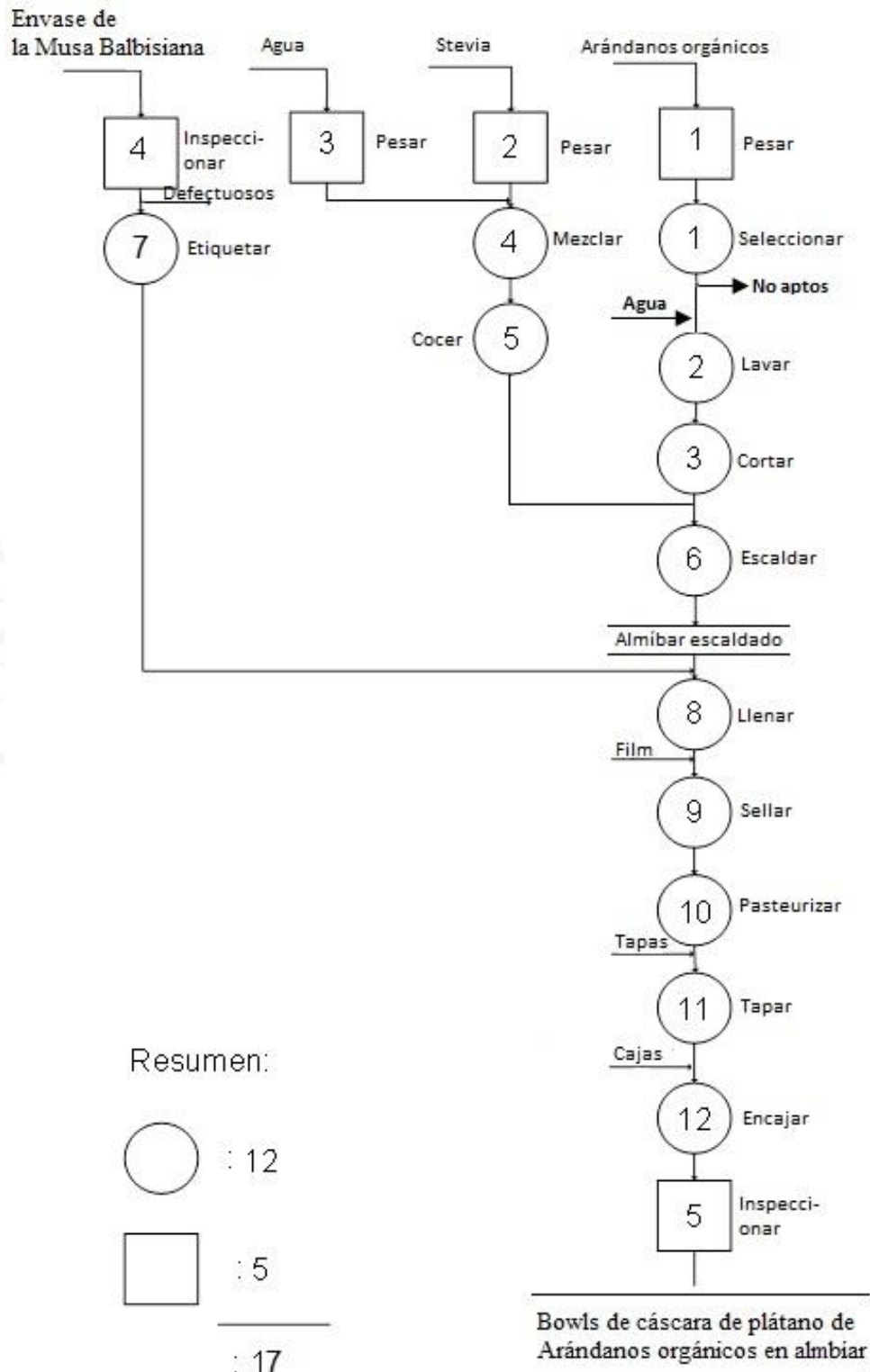
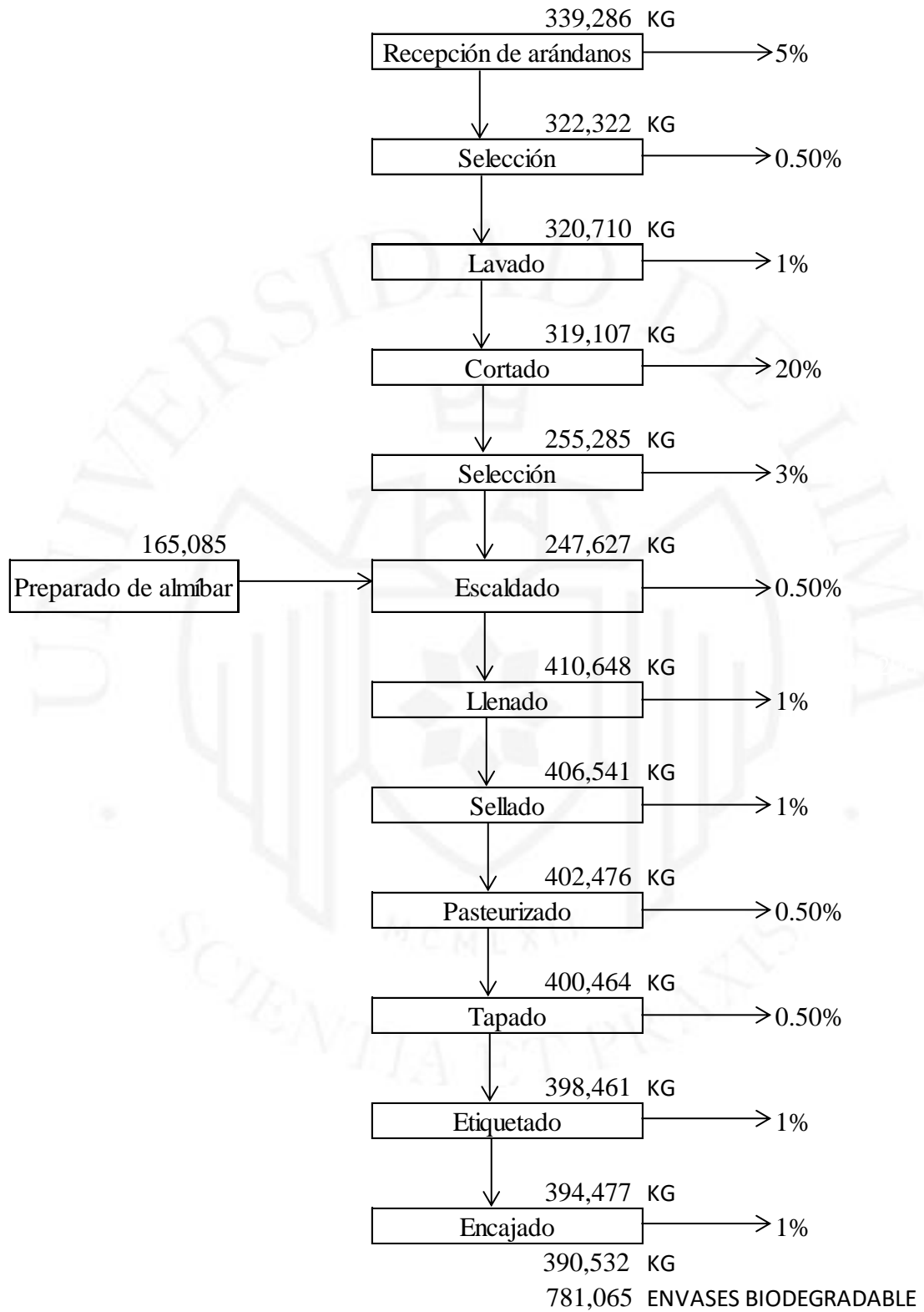


Figura 5.4.

Balance de materia para la producción de conserva de arándanos en almíbar



b. Módulo de molienda

Máquina diseñada para el pulverizado y tamizado en simultáneo de las cáscaras de Musa balbisiana.

Figura 5.6.

Molino de martillos MV 35-45 I/C



Nota: Vulcanotec (2020)

- Marca: Vulcanotec
- Capacidad: 1500 kg/hora
- Potencia: 7.5 Kw
- Valor (S/): 21,264.00

c. Mezcladora horizontal

Máquina diseñada para la obtención de mezclas homogéneas de todo tipo de polvos y harinas de diferente granulometría.

Será utilizado para el mezclado del polvo homogéneo junto con el ácido acético y glicerina. Cuenta con doble cinta helicoidal.

Figura 5.7.

Mezcladora horizontal MHV100 – I



Nota: Vulcanotec (2020)

- Marca: Vulcanotec
- Capacidad: 1000 kg/batch
- Potencia: 2.2 Kw.
- Valor (S/): 16,850.00

d. Calentador industrial eléctrico

Figura 5.8.

Calentador industrial eléctrico



Nota: Wattco (2020)

- Marca: Wattco
- Capacidad: 1000 kg/batch
- Potencia: 5 Kw.

- Valor (S/): 18,000.00

Las maquinas necesarias para producir las conservas de arándanos son las siguientes:

- Máquina seleccionadora de arándanos
- Máquina de lavado
- Máquina cortadora
- Marmita
- Máquina de llenado volumétrico
- Autoclave industrial
- Etiquetadora
- Fajas transportadoras
- Equipos de acarreo
- Máquina tapadora de frascos

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

a. Faja Transportadora

Se utilizan para la selección y/o transporte, eliminación manual de frutas de mala calidad; está montada sobre un eje giratorio, posee regulación de altura de las patas y regulación de velocidad de frecuencia en la caja de comando central.

Figura 5.9.

Faja transportadora



Nota: Vulcanotec (2020)

- Ancho: 1.75 “(44 mm) a 18” (457 mm)
- Longitudes: 2 ‘(610 mm) a 18 “(5486 mm)
- Carga hasta 60 libras (27 kg)
- Carga hasta 27kg
- Velocidad de 264pies/min
- Valor (S/): 6,500.00

b. Máquina de lavado

La lavadora que se eligió debe tener tanto el mecanismo de inmersión como de aspersion, con lo cual se garantiza el retiro eficiente de las impurezas de los arándanos, asimismo se evita que se deteriore ya que el manipuleo es mínimo.

Por otro lado, este tipo de máquinas son fáciles de encontrar en el mercado, pues son fundamentales en cualquier proceso de fabricación que involucre alimentos.

Figura 5.10.

Lavadora rotativa LRV – I



Nota: Vulcanotec (2020)

- Capacidad: 900 kg/hora
- Ancho: 70 cm
- Largo: 100 cm
- Alto: 120 cm
- Potencia 5Kw
- Valor (S/): 23,671.00

c. Máquina seleccionadora de arándanos

Por medio de esta máquina es posible seleccionar 1000 kilos por hora de arándanos y separarlos en cuatro calibres (menor a 10 mm, entre 10 mm y 11,9 mm, entre 12 mm y 13,9 mm, 14 mm y mayor).

Dimensiones: 90 cm, 75 cm, 105 cm (largo, ancho, altura)

Figura 5.11.

Máquina seleccionadora de arándanos



Nota: Vulcanotec (2020)

- Extracción de frutas por transportadora de cintas
- Motorización: 5 motores de 1/2 hp con reductores.
- Voltaje: 220 volts o 380 volts.
- Potencia: 1750 W.
- Capacidad: 1 tn/hora.
- Valor (Soles): 9,000.00

d. Máquina cortadora

Esta pequeña gigante ofrece todas las ventajas de una cortadora industrial en un formato compacto, haciéndola ideal para los procesadores de alimentación que necesitan flexibilidad.

Figura 5.12.

Máquina cortadora DORPHY



Nota: Alitecnoperu (2020)

- El grosor o el diámetro máximo de entrada no debe superar los 12,7 mm (1/2").
- Equipada con piezas de contacto de acero inoxidable.
- Proporciona funcionamiento continuo para una producción ininterrumpida.
- Capacidad: 600Kg/hora
- Valor (Soles): 10,000.00

e. Marmita

La función de la marmita es la cocción del almíbar y el escaldado de la fruta, por lo que es importante conseguir una marmita con agitador.

Figura 5.13.

Marmita con agitador MRV 100 – I



Nota: Vulcanotec (2020)

- Capacidad: 500 Kg/hr
- Fabricada en acero inoxidable, olla cilíndrica vertical
- Base de apoyo al piso
- Ancho: 0.8mts / Largo: 0.9mts / Alto: 1.4mts
- Valor (S/): 14,797.00

f. Máquina de llenado volumétrico

El tipo de maquina al vacío fue elegida debido a que se busca un producto llenado sin oxígeno para evitar cualquier contaminación por bacterias aerobias.

Figura 5.14.

Máquina de llenado volumétrico CAMI 1600



Nota: Astech (2020)

- Capacidad: 15,000 frascos/hr
- Máquina semi-automática
- El recipiente en material de policarbonato es adecuado tanto para el llenado de productos alcohólicos como para el uso de procesos de llenado en caliente.
- Ancho: 0.6mts / Largo: 0.7mts / Alto: 1.7mts
- Valor (S/): 8,000.00

g. Tapadora de envases

Con el equipo de la empresa Astech, la tapadora de envases será fácilmente operada; ya que, el operario debe hacer los ajustes iniciales a la maquina antes de que comience, sobreponiendo la tapa sobre el envase. La máquina presionara y ajustara la tapa, para lograr un producto totalmente hermético.

Figura 5.15.

Tapadora mono cabezal CATA 140



Nota: Astech S.A. (2020)

- Capacidad: 9,000 frascos/hr
- Valor (S/): 57,800.00

h. Máquina autoclave industrial

Máquina que nos permite realizar la esterilización de productos.

Figura 5.16.

Máquina autoclave SM210



Nota: Equinlab (2020)

Características:

- Capacidad: 1,000 envases/hora
- Presión de diseño: 1.8 kg. /cm.2
- Presión de trabajo: 1.5 kg. /cm.2
- Temperatura de esterilización: de 115 a 180 °C
- Incluye una canastilla en acero inoxidable

Dimensiones:

- Ancho: 0.4mts / Largo: 0.5mts / Alto: 0.6mts
- Valor (S/): 16,000.00

i. Dosificadora de etiquetas

Comprende sistemas de etiquetado para aplicar etiquetas autoadheribles a envases cilíndricos o cajas; en nuestro caso, a nuestro envase hecho de la musa balbisiana.

Figura 5.17.

Etiquetadora autoadhesiva Astech 60



Nota: Astech (2020)

Características:

- Capacidad: 720 frascos/min
- Fabricada con rodamientos sellados elimina cualquier tipo de mantenimiento.
- Un selector permite engomar toda la etiqueta o únicamente el inicio y fin de esta.

Dimensiones:

- Ancho: 1.20mts / Largo: 3.0mts / Alto: 1.1mts
- Valor (S/): 56,100.00

j. Equipos de acarreo

Se tendrá las carretillas hidráulicas que ayudarán a transportar las jabas de fruta en la recepción y el producto terminado para su posterior almacenamiento y carga en los camiones de reparto.

Figura 5.18.

Carretilla hidráulica



Nota: Hrubicor (2019)

- Capacidad de carga: 2tn
- Valor (S/): 2,500.00

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Se utilizó la siguiente fórmula para determinar el número de máquinas:

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = \frac{\text{Tiempo estándar de la máquina} \times \text{Producción requerida}}{\text{N}^\circ \text{ total de horas disponibles al año}}$$

Para ello es necesario definir tres factores importantes:

1. El factor de utilización: hace referencia a la supervisión de la maquina durante su funcionamiento, considerando que no funcionan de forma permanente en el turno de trabajo.

$$\text{F.U} = \frac{8\text{hr/turno} - 1\text{hr refrigerio} - 0.5\text{hr preparación}}{8\text{hr/turno}} = 0.8125$$

Se obtuvo como factor de utilización un valor de 0,8125.

2. Para el total de horas disponibles al año se estimó que se trabajara 8 horas por turno al día, 6 días a la semana y por 52 semanas al año, por el cual se daría un total de 2,496 horas anuales.

$$\text{N}^\circ \text{ total de horas disponibles al año} = \text{Total de horas hombre anual} \times \text{F.U}$$

$$\text{N}^\circ \text{ total de horas disponibles al año} = 2,496 \times 0.8125 = 2,028 \text{ horas}$$

La siguiente tabla, se demostrará el número de máquinas necesarias para cada actividad:

Tabla 5.3.*Número requerido de máquinas por actividad*

Actividad	Capacidad (Kg ó envases/hr)	Tiempo estándar de la máquina (Hr/Kg ó envases)	Producción requerida	Nº horas disponibles	Nro. Máquinas inexactas	Nro. Máquinas
Seleccionadora	800	0.0013	322,322	2,028	0.199	1
Lavado	500	0.0020	320,710	2,028	0.316	1
Cortadora	600	0.0017	319,107	2,028	0.262	1
Cocción y escaldado	1000	0.0010	412,712	2,028	0.204	1
Llenado al vacío	3,000	0.0003	821,296	2,028	0.135	1
Esterilización	1000	0.0010	804,952	2,028	0.397	1
Tapado de envases	2400	0.0004	800,927	2,028	0.165	1
Etiquetado	4,800	0.0002	796,923	2,028	0.082	1

3. El factor de eficiencia, se tendrá en cuenta la mano de obra, como la mayoría de los procesos son semi y/o automáticos, no es necesario un trabajo manual especializado.

Por lo tanto, se define un factor de eficiencia de 0,95.

A continuación, se calculará el detalle del resultado de los números de operarios por actividad:

Tabla 5.4.*Número requerido de operadores por actividad*

Actividad	Capacidad (Kg ó envases/hr)	Unidades	Tiempo estándar de la máquina (Hr/Kg ó envases)	Unidades	Producción requerida	Nº horas anuales	F.U	F.E	Nro. Operarios inexactos	Nro. Operarios
Recepción y Selección	800	Kg/hr	0.0013	Hr/Kg	322,322	2,496	0.81	0.95	0.209	1
Lavado	500	Kg/hr	0.0020	Hr/Kg	320,710	2,496	0.81	0.95	0.333	1
Cortado	600	Kg/hr	0.0017	Hr/Kg	319,107	2,496	0.81	0.95	0.276	1
Cocción y escaldado	1000	Kg/hr	0.0010	Hr/Kg	412,712	2,496	0.81	0.95	0.214	1
Llenado y sellado	3,000	Envases/hr	0.0003	Hr/Envases	821,296	2,496	0.81	0.95	0.142	1

(continúa)

(continuación)

Actividad	Capacidad (Kg ó envases/hr)	Unidades	Tiempo estándar de la máquina (Hr/Kg ó envases)	Unidades	Producción requerida	Nº horas anuales	F.U	F.E	Nro. Operarios inexactos	Nro. Operarios
Esterilizado	1000	Envases/hr	0.0010	Hr/Envases	804,952	2,496	0.81	0.95	0.418	1
Tapado	2,400	Envases/hr	0.0004	Hr/Envases	800,927	2,496	0.81	0.95	0.173	1
Etiquetado y encajonado	4,800	Envases/hr	0.0002	Hr/Envases	796,923	2,496	0.81	0.95	0.086	1

Con los números obtenidos podemos concluir lo siguiente:

Para la operación de recepción y continua selección, se encargará 1 operario; a pesar de la demanda, tiempo y precisión.

La máquina de lavado será operada por 1 trabajador el cual controlará los parámetros con los que opera la máquina para su correcto funcionamiento.

Al demostrar que se necesita de 1 máquina cortadora, también se requerirá de 1 operario que maneje y/o verifique el correcto funcionamiento en ciertos periodos de tiempo de sus respectivas máquinas.

La marmita será operada por 1 operario, quien se encargará de la elaboración del almíbar, cargándola con los ingredientes necesarios.

Para las operaciones de llenado y sellado se necesita 1 operario, el cual se encargará de cargar los envases y films a la máquina para su correcto funcionamiento.

Se colocará igualmente 1 operario para verificar el correcto tapado de los envases sin que haya algún derrame de producto.

Asimismo, para la máquina en el proceso de esterilizado, se necesita 1 operario; ya que, al operar por lotes es necesario cargar y descargar los productos y tener constantes entrenamientos con ellos, al igual que con el resto.

Y, por último, en la encajadora se necesitará 1 operario, el cual cargara la maquina con cajas y verificará que la maquina funcione correctamente; además, también supervisará la operación de etiquetado.

Para el proceso de obtención del bioplástico de la musa balbisiana, se contratarán 1 operario por actividad; ya que, son procesos semiautomatizados; y adicional un jefe del área del producto obtenido.

Se tendrán un total de 12 operarios más el jefe Producción quién supervisará ambos productos obtenidos.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

En la siguiente tabla se realiza los cálculos de la capacidad instalada:

Tabla 5.5.

Cálculo de la capacidad instalada

Actividad	Cantidad entrada	Capacidad	Unidades	# Máquinas / Hombr es	Nº horas anuales	F.E	F.U	Capacidad disponible	F.C	COPT	
Recepción y Selección	322,322	800	Kg/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	1,541,280	Kg	1.2 12	1,867,448
Lavado	320,710	500	Kg/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	963,300	Kg	1.2 18	1,173,020
Cortado	319,107	600	Kg/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	1,155,960	Kg	1.2 24	1,414,698
Cocción y escaldado	412,712	1000	Kg/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	1,926,600	Kg	0.9 46	1,823,064
Llenado y sellado	821,296	3000	Envas es/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	5,779,800	Envas es	0.9 51	5,496,677
Esterilizado	804,952	1000	Envas es/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	1,926,600	Envas es	0.9 70	1,869,427
Tapado	800,927	2400	Envas es/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	4,623,840	Envas es	0.9 75	4,509,171
Etiquetado y encajonado	796,923	4800	Envas es/hr	1 Máq.	2,496	95%	81%	9,247,680	Envas es	0.9 80	9,063,660

Cantidad PT =	781,065 envases
	390,532 Kg

De la tabla se puede notar que se genera un cuello de botella en el proceso de esterilizado, debido a que se tiene menor capacidad de producción que corresponde a 1'869,427 envases de producto terminado de conservas de arándanos en almíbar.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

- Calidad de la Materia Prima

Se debe realizar inspecciones cuando se reciba la materia prima con la finalidad de identificar los daños que puedan tener las frutas.

Los arándanos responden de manera positiva el manejo orgánico, además, estos frutos del bosque están adaptados a la producción agrícola (FIA, FiBL, y AAOCH, 2006).

Para comenzar con el manejo se debe elegir el terreno para el cultivo, teniendo en cuenta la historia del manejo agronómico del sitio, fertilidad, plagas, enfermedades y malezas predominantes (Pedreros et al., 2011).

Como parte importante dentro del manejo, la pos-cosecha es un punto clave para lograr un producto de calidad.

A nivel comercial se cultiva una gran gama de variedades, los cuales se diferencian en el hábito de crecimiento, fecha de producción, sabor, entre otros.

En adición, es considera que el comportamiento en pos-cosecha puede ser diferente entre variedades, debido a que se presenta un metabolismo distinto en cuanto a la relación con respiración y producción de etileno, susceptibilidad, etc.

Figura 5.19.

Indicios de pudrición u hongos.



Nota: BlueberryCommittee (2016)

Figura 5.20.

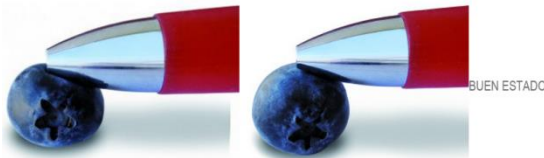
Indicios de fruta deshidratada



Nota: BlueberryCommittee (2016)

Figura 5.21.

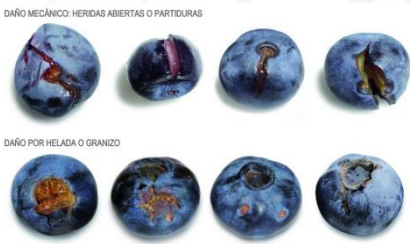
Indicios de fruta blanda



Nota: BlueberryCommittee (2016)

Figura 5.22.

Indicios de desarrollo de desórdenes



Nota: BlueberryCommittee (2016)

- Calidad del Insumo Principal

En cuanto al edulcorante que se empleará para elaborar el almíbar será necesario tener controles de calidad pero que serán realizados por el proveedor ya que se requiere tener un control de color, contenido de sacarosa, entre otros.

- Calidad de los procesos

Para tener una alta calidad en los procesos se requiere educar e informar a los trabajadores sobre el producto que se está elaborando. Al ser este un producto comestible se debe implantar rigurosos controles de calidad mientras se realizan los procesos; por ejemplo, equipos de protección personal.

También es importante que los operarios pasen por exámenes médicos ocupacionales que aseguren que se encuentran en óptimas condiciones de salud para trabajar.

Además, se realizarán continuas labores de limpieza a las máquinas e instalaciones de la planta a fin de evitar que se mezclen los residuos de un lote terminado de procesar con uno que recién empieza su proceso.

- **Calidad del producto terminado**

Para determinar la calidad del producto final, será necesario la inspección visual sobre el producto, los arándanos contenidos en el recipiente por ningún motivo deberán sobresalir del medio acuoso en el que se encuentran, pues se puede malograr.

Es por ello por lo que la preparación del almíbar debe seguir los más altos estándares de calidad y seguimiento pues su buena elaboración garantizará la calidad final del fruto.

También es necesario inspeccionar el correcto tapado de los envases de cáscara de plátano y el llenado de almíbar ya que se debe asegurar que tenga una consistencia uniforme.

Como plan de inspección se realizarán muestreos aleatorios en los lotes de productos, pruebas destructivas para poder analizar los parámetros de acidez, grados brix, tamaño de la fruta, etc. Esto con la finalidad de detectar que los productos se encuentren en las condiciones adecuadas y cumplan con la calidad ofrecida.

En el **Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control** (APPCC o HACCP, por sus siglas en inglés) se evaluará e identificará los riesgos asociados a cada actividad.

Entre las ventajas del sistema HACCP podrían mencionarse:

- Obtención de alimentos inocuos
- Uso adecuado de los recursos disponibles

- Rapidez de acciones ante situaciones cambiantes
- Mantener los mercados existentes
- Acceso a nuevos mercados

Como severidad entendemos la fuente potencial de daño de un contaminante, ya sea biológico, físico o químico; es decir, qué tan grave es, en el caso que ocurra. En este caso se trabajó fundamentalmente sobre revisión de bibliografía, más el criterio del equipo HACCP.

Como probabilidad entendemos la estimación de que sobrevenga un peligro. En este aspecto se trabajó fundamentalmente sobre la base de los registros históricos de la empresa.

El producto de la severidad por la probabilidad da como resultado el riesgo asociado a cada etapa del proceso.

Tabla 5.6.

Escala de riesgos

Severidad	Probabilidad		
	Baja	Media	Alta
Baja	1	2	3
Media	2	4	6
Alta	3	6	9

Y Para la determinación de los PCC se aplicó el árbol de decisión propuesto por la norma.

Figura 5.23.

Análisis de puntos críticos.

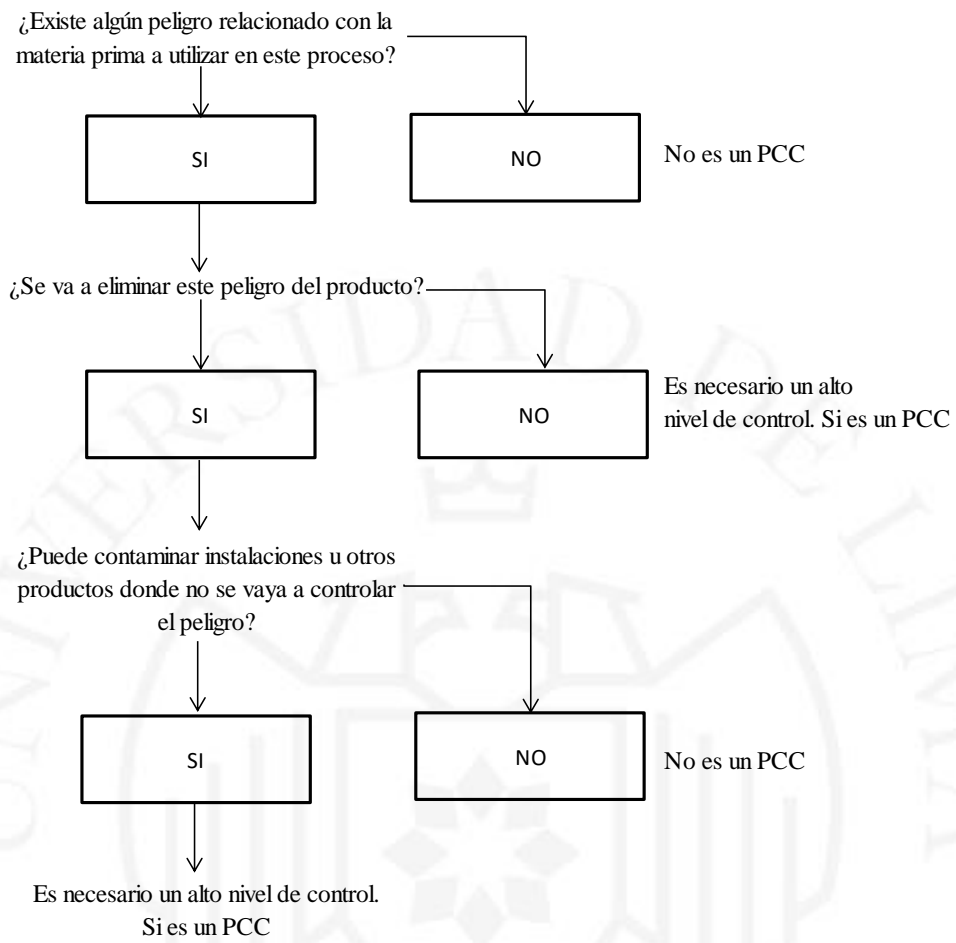


Tabla 5.7.

Análisis de puntos críticos del proceso de obtención de la conserva de arándanos en almíbar

Etapa del proceso	Peligros			Probabilidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Severidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Riesgo (S x P)	Control por aplicar	¿Es un PCC?
	Químico	Biológico	Físico					
Recepción de la materia prima		Presencia de bacterias patógenas provenientes del lugar de cultivo.	Contaminación por ambiente de descarga.	1	2	2	- Búsqueda de un proveedor certificado. - Análisis microbiológico. - Lavado y desinfección de la fruta.	NO
Selección		Contaminación microbiológica u organismos patógenos	Contaminación de las mesas de selección y equipos de transporte.	2	2	4	-Asignar a una personal de limpieza para las instalaciones para evitar la contaminación de la fábrica.	SI
Lavado		Descomposición Contaminación microbiológica u organismos patógenos.		1	2	2	- Asignar a una personal de limpieza para las instalaciones para evitar la contaminación de la fábrica.	NO
Cortado		Descomposición Contaminación microbiológica u organismos patógenos.	Contaminación por residuos en cuchillos, máquinas y manos del operario contaminadas	1	2	2	- Asignar a una personal de limpieza para las instalaciones para evitar la contaminación de la fábrica.	NO
Cocción y escaldado	Contaminación por residuos de insumos de limpieza	Crecimiento de bacterias	Inadecuada cocción del edulcorante.	1	3	3	- Realizar la programación de la limpieza y mantenimiento a la marmita. - Realizar un de los parámetros de maquinaria. - El personal realiza una inspección visual constante	NO

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Peligros			Probabilidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Severidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Riesgo (S x P)	Control por aplicar	¿Es un PCC?
	Químico	Biológico	Físico					
Llenado		Contaminación microbiológica u organismos patógenos.	Contaminación por residuos	2	1	2	- Asignar a una personal de limpieza para las instalaciones para evitar la contaminación de la fábrica.	NO
Tapado de envases		Contaminación de la fruta por agentes externos patógenos.		2	1	2	- Realizar un control de calidad de las tapas. -Desinfectar las tapas antes de su uso. - Realizar el control de la adecuada indumentaria del personal a cargo de la manipulación de la fruta.	NO
Esterilizado		Supervivencia de microorganismos patógenos		2	2	4	- Realizar el control de temperatura de pasteurizado. - Realizar el mantenimiento periódico de los instrumentos de medición	SI
Etiquetado		Contaminación por agentes externo	Residuo de suciedad en las etiquetas.	1	1	1	- Obtener etiqueta de un proveedor confiable.	NO
Encajado		Contaminación por agentes externos		1	1	1	- Obtener el precinto de seguridad proveniente de un proveedor confiable.	NO

Tabla 5.8.

Análisis de puntos críticos del proceso de obtención del bioplástico de la musa balbisiana

Etapas del proceso	Peligros			Probabilidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Severidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Riesgo (S x P)	Control por aplicar	¿Es un PCC?
	Químico	Biológico	Físico					
Recepción de la materia prima		Presencia de bacterias patógenas provenientes del lugar de cultivo.	Contaminación por ambiente de descarga.	1	2	2	- Realizar la búsqueda de un proveedor certificado. - Realizar un análisis microbiológico. - Lavado y desinfección de la fruta.	NO
Lavado		Contaminación microbiológica u organismos patógenos.		1	2	2	- Asignar a una personal de limpieza para las instalaciones para evitar la contaminación de la fábrica.	NO
Secado		Descomposición Contaminación microbiológica u organismos patógenos. Descomposición		1	2	2	- Mantener el área libre de productos químicos; estratégicamente ubicados para el secado rápido	NO
Raspado	Contaminación por residuos de insumos de limpieza	Crecimiento de bacterias	Contaminación por residuos en cuchillos, máquinas y manos del operario contaminadas	1	3	3	- Limpieza y mantenimiento programados a la marmita. - Inspección visual constante por parte del personal.	NO
Triturado		Contaminación microbiológica u organismos patógenos.	Contaminación por residuos	2	1	2	- Asignar a una personal de limpieza para las instalaciones para evitar la contaminación de la fábrica.	NO

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Peligros			Probabilidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Severidad Bajo = 1 Medio = 2 Alto = 3	Riesgo (S x P)	Control por aplicar	un PCC?
	Químico	Biológico	Físico					
Tamizado		Contaminación de la fruta por agentes externos patógenos.		1	2	2	- Realizar el control de temperatura de pasteurizado. - Realizar el mantenimiento periódico de los instrumentos de medición	NO
Mezclado		Supervivencia de microorganismos patógenos		1	2	2	- Realizar el control de temperatura de pasteurizado. - Realizar el mantenimiento periódico de los instrumentos de medición	NO
Calentado		Supervivencia de microorganismos patógenos	Contacto con superficie caliente	1	2	2	- Realizar el control de temperatura de pasteurizado. - Realizar el mantenimiento periódico de los instrumentos de medición	NO

En nuestro proceso, se identificaron dos PCC, en el proceso de selección y esterilización. El primero correspondiente a la presencia de microorganismos patógenos en la mesa de recepción y selección; y el segundo a la posible supervivencia de microorganismos patógenos.

Al momento de definir un límite crítico para este punto, el equipo HACCP no encontró para frutas frescas límites admitidos de microorganismos, tal como sí existen para carnes o lácteos. Por otra parte, debe considerarse que los límites críticos deben fijarse sobre elementos que sean fácilmente medibles y que proporcionen resultados rápidos (ej. los métodos microbiológicos no se recomiendan debido al tiempo para obtener el resultado). Por ello, el equipo consideró conveniente basar la medición y fijar el límite crítico sobre la concentración de cloro requerida en el agua para garantizar el control sobre los microorganismos.

El sistema de monitoreo se basó en la medición de la concentración de cloro, presencia de polvos o frutas en descomposición, con una frecuencia mínima de dos veces por día.

En la tabla 5.9 se va a presentar la matriz HACCP de nuestro proyecto, donde se tiene como conclusión implementar un método de prevención de defectos para la administración de los procesos de selección y esterilizado, en el cual se disminuye el índice de productos terminados defectuosos e impide errores en futuras producciones.

Tabla 5.9.

Matriz HACCP

Puntos de control críticos	Peligros significativos	Límites para cada medida preventiva	Que	PLAN HACCP Monitoreo			Acciones correctivas	Registro	Verificación
				Cómo	Frecuencia	Quien			
Selección	Biológico: - Contaminación microbiológica u organismos patógenos. - Descomposición	Presencia de polvo, fruta en descomposición, maltratada u otros objetos o líquidos contaminantes	Presencia excesiva de material contaminante sobre la fruta	Visual	Cada carretilla de transporte	Personal encargado de la selección de la materia prima	Capacitar al personal, pero si es reincidente aplicar medidas más drásticas.	Cada turno de trabajo	Diaria
Esterilizado	Biológico: - Supervivencia de microorganismos patógenos	Grados Brix entre 10 y 14 y temperatura alrededor de los °C	Parámetros físico - químicos	Pruebas de acidez	Cada lote pasteurizado	Personal encargado del control del equipo de pasteurizado	Recalibrar los parámetros del pasteurizador	Registro de las modificaciones hechas a la máquina de pasteurizado	Diaria

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Con respecto al estudio de impacto ambiental, se analiza a continuación el impacto ambiental que ocasiona cada etapa del proceso, así como también las medidas correctivas a optar.

Tabla 5.10.

Aspectos e impactos ambientales.

Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas correctivas
Seleccionado	Frutas no aprobadas	Descarga de frutas no aprobadas	Contaminación por residuos orgánicos	Venderlo a campesinos
Lavado de arándanos	Agua con residuos	Emisión de agua con residuos	Contaminación de ríos de agua con residuos	Implementar un postratamiento para las aguas residuales
Escaldado	Vapor de agua	Emisión de vapor de agua	Contaminación del aire con vapor de agua	Uso de condensador
Lavado de envases	Agua con residuos	Emisión de agua con residuos	Contaminación ríos por la emisión de agua con residuos	Implementar un postratamiento para las aguas residuales
	Ruido	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Uso de protectores auriculares
Llenado de almíbar	Ruido	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Uso de protectores auriculares
	Frascos defectuosos	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por emisión de residuos sólidos	Devolución al proveedor
	Ruido	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Uso de protectores auriculares
Sellado	Tapas defectuosas	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por emisión de residuos sólidos	Devolución al proveedor
	Ruido	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Uso de protectores auriculares
Esterilizado	Vapor de agua	Emisión de vapor de agua	Contaminación de aire con vapor de agua	Uso de condensador
Etiquetado	Etiquetas defectuosas	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por emisión de residuos sólidos	Devolución al proveedor
Embalado	Cajas no aptas	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por emisión de residuos sólidos	Reciclaje

Para los criterios de magnitud, duración, extensión y sensibilidad se visualizan los rangos de evaluación en la tabla 5.10.

Y, por último, para la valoración final de los impactos ambientales que afectan en cada etapa del proceso se observa los valores en la tabla 5.11.

Tabla 5.11.

Criterios de magnitud, duración, extensión y sensibilidad

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña Casi Imperceptible	Días 1 -7 días	Puntual En un punto del proyecto	0.80	Nula
2	Pequeña Leve alteración	Semanas 1 - 4 semanas	Local En una sección del proyecto	0.85	Baja
3	Mediana Moderada alteración	Meses 1 - 12 meses	Área del proyecto En el área del proyecto	0.90	Media
4	Alta Se produce modificación	Años 1 - 10 años	Más allá del proyecto Dentro del área de influencia	0.95	Alta
5	Muy alta Modificación sustancial	Permanente Más de 10 años	Distrital Fuera del área de influencia	1.00	Extrema

Tabla 5.12.

Tabla de valoración y evaluación de la matriz Leopold

SIGNIFICANCIA	VALORACIÓN
Muy poco significativo (1)	0.10 - <0.39
Poco significativo (2)	0.40 - <0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - <0.59
Muy significativo (4)	0.60 - <0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.0

A continuación, se presenta la matriz de Leopold.

Tabla 5.13.

Matriz Leopold

FACTORES AMBIENTALES	N°	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO										m	d	e	s	Total			
			a) SELECCIÓN	b) LAVADO	c) CORTADO	d) ESCALDADO	e) LLENADO	f) SELLADO	g) ESTERILIZADO	h) TAPADO	i) ETIQUETADO	j) ENCAJADO								
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A	AIRE																	
		A1	Contaminación del aire por emisiones de vapor de agua				0.3									2	2	1	0.85	0.298
		A2	Ruido generado por las máquinas (cont. Sonora)					0.36		0.36						2	1	3	0.9	0.36
		AG	AGUA																	
		AG1	Contaminación de ríos		0.54											2	3	5	0.9	0.54
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	S	SUELO																
			S1	Contaminación por residuos sólidos				0.3	0.3		0.3		0.3			2	1	2	0.85	0.298
			S2	Contaminación por vertido de agua con residuos		0.34										2	2	2	0.85	0.34
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	P	SEGURIDAD Y SALUD																
			P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos					0.47		0.47						2	3	4	0.85
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	E	ECONOMÍA																	
		E1	Generación de empleo	0.55	0.55											2	5	4	0.85	0.553

A continuación, se obtuvo los siguientes resultados de la matriz:

- Con respecto al aire, la contaminación del aire por emisiones de vapor de agua y el ruido generado por las máquinas es muy poco significativo.
- Con respecto al agua, la contaminación de ríos es moderadamente significativo.
- La contaminación por residuos sólidos y por vertido de agua con residuos tiene muy poca significancia.
- En el aspecto de seguridad y salud ocupacional, el riesgo de exposición del personal a ruidos intensos es poco significativo, por ello se les otorgará protectores auditivos.
- Con respecto a la generación de empleo es moderadamente significativa, pues se otorgará empleo en el área productiva y administrativa.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para realizar la matriz IPERC del proyecto, se ha identificado en las actividades todos los peligros relacionados al daño que podría ocasionarle a los trabajadores en las diferentes áreas.

Y, para la evaluación de los riesgos, hemos considerado el nivel de frecuencia en que los trabajadores están expuestos a los peligros identificados; el nivel de afectados que realizan la actividad; nivel de control existente en planta para reducir aquellos riesgos; y el nivel de gravedad máxima la que podría generar tal peligro.

A modo de conclusiones e identificación de qué procesos son considerados como aceptables o no aceptable, se muestra a continuación la tabla 5.14; donde señala la puntuación y niveles de intervención necesarias a aplicar para que los peligros obtenidos en los procesos sean aceptables:

Tabla 5.14.*Nivel de riesgo*

NIVEL DE RIESGO (NR)		NIVEL DE INTERVENCION
ACEPTABLE	Bajo Entre 1 y 2	No se requiere intervención, a menos que se realice un análisis detallado, No es necesario conservar registros.
	Moderado Entre 3 y 5	Si existe la posibilidad implementar una mejora. De tal forma que se justifique la intervención y su rentabilidad. Las medidas de prevención deben tener fecha de cumplimiento definida. No se requieren controles documentados
NO ACEPTABLE	Alto Entre 6 y 12	El trabajo se puede iniciar, pero tomando disposiciones inmediatas para reducir el riesgo. Si se trata de trabajos en marcha se debe reducir el riesgo antes de continuar. Corregir y adoptar medidas de control. Se debe documentar y seguir el plan de acciones.
	Crítico Entre 15 y 25	El trabajo no debe comenzar ni continuar mientras que el riesgo no se haya reducido, aun cuando se requieran recursos importantes. Se debe documentar y seguir el plan de acciones

Para la evaluación total de cada riesgo y peligro en la matriz IPER, se tiene diferentes tablas como referencia de todos los niveles evaluados:

Tabla 5.15.*Nivel de frecuencia*

Nivel de Frecuencia	NF	DESCRIPCIÓN
Remota	1	Exposición al peligro es más de una vez al año
Esporádica	2	Exposición al peligro es más de una vez al mes
Ocasional	3	Exposición al peligro es más de una vez a la semana
Frecuente	4	Exposición al peligro es más de una vez por turno
Continua	5	Exposición al peligro es durante toda su jornada

Tabla 5.16.*Nivel de afectados*

Nivel Afectados	NA	DESCRIPCION
Bajo	1	Cuando el número de personas afectadas por el peligro está entre 1 - 2 personas.
Medio	2	Cuando el número de personas afectadas por el peligro está entre 3 - 5 personas.
Alto	3	Cuando el número de personas afectadas por el peligro está entre 6 - 10 personas.
Muy alto	4	Cuando el número de personas afectadas por el peligro está entre 11 - 20 personas.

(continuación)

Nivel Afectados	NA	DESCRIPCION
Importante	5	Cuando el número de personas afectadas por el peligro está entre 20 a más personas.

Tabla 5.17.

Nivel de Controles Existentes

Nivel de Controles Existentes	NC	DESCRIPCIÓN
Control elimina o sustituye el peligro	1	Se han establecido metodologías de ingeniería para controlar las emisiones de la fuente de peligro.
Control de ingeniería (guardas, cambio de diseños, etc.)	2	Se ha desarrollado sistemas de aislamiento de la fuente del peligro.
Control administrativo (procedimiento, entrenamiento, etc.)	4	Se han definido adecuados equipos de protección personal.
Control es un equipo de equipo de protección personal	6	Se han establecido algunas metodologías de control, pero no son suficientes.
Sin control	10	No hay ningún tipo de control de la fuente para disminuir los efectos del peligro.

Tabla 5.18.

Nivel de gravedad

Nivel de Gravedad	NG	LESIONES PERSONALES	DAÑOS MATERIALES	COMUNIDAD - PÚBLICO	ASPECTO LEGAL
Leve	I	Lesiones que requieren solamente Primeros auxilios.	El proceso no se ve afectado. Daños menores a hasta 100 U\$	Queja aislada. Ninguna indagación de los medios	Poco probable origine una respuesta regulatoria
Moderado	II	Lesión que requiere Atención Médica pero sin días perdidos	Reparable sin necesidad de paro del proceso. Daños hasta 1000 U\$\$.	Pocas quejas esporádicas. Alguna indagación de los medios	Puede originar una respuesta administrativa del organismo regulador.
Grave	III	Trabajo restringido. Enfermedad laboral que no puede producir incapacidad permanente. Días perdidos.	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación. Daños hasta 10.000 U\$\$.	Número importante de quejas repetidas de la misma área. Algún interés de los medios de comunicación	Puede generar procesamiento legal y sanciones
Muy Grave	IV	Enfermedad laboral que puede producir incapacidad permanente.	Destrucción parcial del sistema (Reparación compleja y costosa)	Número creciente de quejas repetidas de la misma área. Aumento en el	Puede generar procesamiento legal con multas u otra acción semejante

(continúa) 97

(continuación)

Nivel de Gravedad	NG	LESIONES PERSONALES	DAÑOS MATERIALES	COMUNIDAD - PÚBLICO	ASPECTO LEGAL
Fatal / Catastrófico	V	Fatalidad, Incapacidad permanente, Enfermedad laboral mortal irreversible	Daños hasta 100.000 U\$\$. Destrucción total del sistema (difícil renovación). Daños mayores a 1.000.000 U\$\$. interés de medios de comunicación.	Alto nivel de preocupación o interés de la comunidad. Interés de los medios de comunicación.	Puede generar una suspensión de la operación o de licencias

A continuación, en la tabla 5.19, se presentan los principales peligros y riesgos de seguridad y salud ocupacional que pudieran presentarse en el proceso de la elaboración de la conserva de arándanos en almíbar; las respectivas medidas de control a tomarse y la calificación por rangos de cada nivel evaluado:

Y, adicional, en la tabla 5.20, se visualizará la matriz IPERC de la obtención del bioplástico a base de la *musa balbisiana*:

Tabla 5.19.

Matriz IPERC del proceso de conservas de arándanos en almíbar

UNIVERSIDAD DE LIMA SCIENTIA ET PRAXIS																				MATERIA DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS				VERSIÓN: 01 PAGINA 1/1 FECHA: 12/07/2020			
Actividad	Peligro	Evento	Consecuencia	Controles Existentes			Valoración de Riesgo							Controles por Aplicar			Fecha	Responsable	Revaloración de Riesgo								
				Eliminación - Sustitución	Ingeniería	Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	Eliminación - Sustitución	Ingeniería			Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R
Recepción y selección	Máquinas en movimiento (faja transportadora)	Golpeado por faja transportadora en movimiento	Contusiones, fracturas				3	1	1	1	0	3	2	6			X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	2	2	
	Contacto con fruta podrida	Exposición prolongada a enfermedades	Contratar enfermedades				3	1	1	1	0	3	2	6			X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	4	1	2	2	
Lavado	Contacto con agua residual	Exposición prolongada a enfermedades	Contratar enfermedades				3	1	1	1	0	3	2	6			X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	2	2	
Cortado	Cercanía a la cortadora	Exposición a alguna herida	Corte en las manos				3	1	1	1	0	3	1	3			X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	1	1	

(continúa)

(continuación)

Actividad	Peligro	Evento	Consecuencia	Eliminación - Sustitución	Controles Existentes			Valoración de Riesgo							Controles por Aplicar			Fecha	Responsable	Revaloración de Riesgo							
					Ingeniería	Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	Eliminación - Sustitución	Ingeniería	Administrativo			EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R
Cocción y Escaldado	Cercanía a la máquina	Contacto con sustancia o equipo	Distracción y quemadura en alguna parte del cuerpo					3	1	1	1	0	3	2	6		X		31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	4	1	2	2
	Mantenimiento con la máquina encendida	Exposición a la superficie de la máquina	Atrapamiento de dedos					3	1	1	1	0	3	3	9		X		31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	3	3
Llenado de la fruta	Método de llenado de la fruta	Uso de herramientas manuales	Lesión ergonómica					3	1	1	1	0	3	1	3			X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	4	1	1	1
Sellado	Método de trabajo	Movimiento repetitivo	Cortes leves					3	1	1	1	0	3	1	3			X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	1	1
Esterilizado	Energía eléctrica	Corto circuito	Quemaduras, muerte					3	1	1	1	0	3	5	15		X		31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	4	1	5	5
Etiquetado	Trabajo con envase de vidrio	Golpe o caída de envase	Corte o lesión leve					3	1	1	1	0	3	1	3			X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	1	1


(continúa)

(continuación)

Actividad	Peligro	Evento	Consecuencia	Controles Existentes			Valoración de Riesgo							Controles por Aplicar			Fecha	Responsable	Revaloración de Riesgo										
				Eliminación - Sustitución	Ingeniería	Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	Eliminación - Sustitución	Ingeniería			Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R		
Encajado	Cercanía al montaje	Exposición a movimiento	Aplastamiento de pies					3	1	1	1	0	3	4	1	2		X			31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	4	1	4	4

Tabla 5.20.

Matriz IPERC de proceso de obtención del bioplástico de la musa balbisiana.



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

VERSIÓN: 01
PAGINA 1/1
FECHA: 12/07/2020

Actividad	Peligro	Evento	Consecuencia	Controles Existentes			Valoración de Riesgo							Controles por Aplicar			Fecha	Responsable	Revaloración de Riesgo										
				Eliminación - Sustitución	Ingeniería	Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	Eliminación - Sustitución	Ingeniería			Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R		
Recepción de la materia prima	Fruta podrida	Exposición prolongada a enfermedades	Contraer enfermedades					3	1	1	1	0	3	2	6		X	X			31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	2	2

(continúa)

(continuación)

Actividad	Peligro	Evento	Consecuencia	Controles Existentes			Valoración de Riesgo							Controles por Aplicar			Fecha	Responsable	Revaloración de Riesgo									
				Eliminación - Sustitución	Ingeniería	Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	Eliminación - Sustitución	Ingeniería			Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	
Lavado	Agua residual	Exposición prolongada a enfermedades	Contraer enfermedades					3	1	1	1	0	3	2	6		X	X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	2	2	
Raspado	Agua residual	Exposición prolongada a enfermedades	Contraer enfermedades					3	1	1	1	0	3	2	6			X	X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	2	2
	Desinfectante (gotas de lugol)	Contacto con producto químico	Reacciones alérgicas					3	1	1	1	0	3	1	3			X	X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	1	1
	Equipo de molienda	Contacto con sustancia o equipo	Contusiones, fracturas					3	1	1	1	0	3	4	1	2		X	X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	2	1	4	4
Triturado	Partículas de polvo	Exposición a partículas de polvo	Reacciones alérgicas					3	1	1	1	0	3	1	3			X	X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	4	1	1	1
	Energía eléctrica	Corto circuito	Quemaduras, muerte					3	1	1	1	0	3	5	1	5		X	X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	2	1	5	5

(continúa)

(continuación)

Actividad	Peligro	Evento	Consecuencia	Controles Existentes			Valoración de Riesgo							Controles por Aplicar			Fecha	Responsable	Revaloración de Riesgo									
				Eliminación - Sustitución	Ingeniería	Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	Eliminación - Sustitución	Ingeniería			Administrativo	EP P's	N F	N A	N E	N C	N P	N G	N R	
Tamizado	Equipo de molinada	Contacto con sustancia o equipo	Contusiones, fracturas					3	1	1	1	0	3	4	1	2	X	X	X	31/12/2020	Paula Rejas	3	1	1	2	1	1	1
	Partículas de polvo	Exposición a partículas de polvo	Reacciones alérgicas					3	1	1	1	0	3	1	3		X	X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	4	1	1	1	
	Energía eléctrica	Cortocircuito	Quemaduras, muerte					3	1	1	1	0	3	5	1	5	X	X	X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	2	1	5	5
Mezclado	Partículas de polvo	Exposición a partículas de polvo	Reacciones alérgicas					3	1	1	1	0	3	1	3		X	X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	4	1	1	1	
	Energía eléctrica	Cortocircuito	Quemaduras, muerte					3	1	1	1	0	3	5	1	5	X	X	X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	2	1	5	5
	Equipo de mezclado	Contacto con sustancia o equipo	Contusiones, fracturas					3	1	1	1	0	3	4	1	2	X	X	X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	2	1	4	4
Calentado	Temperatura	Contacto con temperatura	Quemaduras					3	1	1	1	0	3	4	1	2	X	X	X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	3	1	5	5
	Energía eléctrica	Cortocircuito	Quemaduras, muerte					3	1	1	1	0	3	5	1	5	X	X	X	31/12/2020	Sophia Cabezas	3	1	1	2	1	5	5

Se realizó el escenario sin aplicar un nivel de control frente a la aplicación de controles administrativo, ingeniería, entre otros y se obtiene las siguientes conclusiones:

- Con respecto a las actividades recepción y selección, lavado, cocción, escaldado y encajado y raspado se obtuvo un nivel de riesgo alto; por lo tanto, se realizó medidas correctivas, tales como control administrativo, lo cual implica una correcta señalización en cada una de las áreas mencionadas, además establecer procedimientos de seguridad. Asimismo, aplicar un control de ingeniería al colocar una protección a la máquina y ventilación.
- Con respecto a las actividades de cortado, llenado de la fruta, sellado y etiquetado se consiguió un nivel de riesgo moderado. En consecuencia, para mejorar se emplea control administrativo y equipos de protección personal, como guantes para evitar cortes o incisiones.
- Finalmente, en las actividades de esterilizado, triturado, tamizado, mezclado y calentado el nivel de riesgo es crítico pues existe el riesgo de quemadura o fatalidad a causa de un corto circuito. Para ello, se piensa aplicar un control de ingeniería mediante la protección de la máquina y así evitar el contacto directo.

5.8 Sistema de mantenimiento

Para un correcto funcionamiento de las maquinarias de la planta, se considera pertinente llevar a cabo actividades de mantenimiento según corresponda a cada equipo, con el objetivo de minimizar los tiempos muertos y así incrementar la eficiencia en el proceso.

Se tendrá la política de que, al finalizar la jornada de trabajo, las máquinas deben estar limpias para el día siguiente y así evitar que la merma se acumule.

A continuación, se muestran las actividades a realizar según el tipo de máquina:

Marmita

El programa de mantenimiento consiste en detectar vibraciones y ruidos extraños, la línea de suministro de agua helada, la línea de suministro de vapor, la línea de condensado y

de los sensores de presión; así como inspeccionar visualmente los empaques y juego de agitador y una limpieza externa.

Frecuencia: Diaria antes de cada turno de trabajo con una duración de 1.5 horas.

Tabla 5.21.

Programa de mantenimiento de la marmita

Ítem	Marmita	Diario
1	Detección de vibraciones y ruidos extraños	X
2	Inspección visual de empaques	X
3	Verificación de limpieza externa	X
4	Inspección del juego de agitador	X
5	Verificación de línea de suministro de agua helada	X
6	Verificación de línea de suministro de vapor	X
7	Verificación de línea de condensado	X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la marmita:

Tabla 5.22.

Inventario operacional de la marmita

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)
2	Chispero	S/. 40.12	S/. 80.24

Máquina de llenado

Se realizará una verificación visual diaria de los ajustes de las guías de envase del tramo de transporte y el transportador de entrada a la máquina llenadora. De ser necesario se realizarán las correcciones necesarias después de cada turno de trabajo, y al comenzar la producción, así como verificar la orientación y efectiva función de la fotocélula de detección de ‘envase caído’ que se ubica en el transportador de entrada a la máquina llenadora.

Asimismo, verificar la efectividad del lubricante aplicado a la cinta del transportador de entrada antes de cada turno de trabajo, así como la posición del dispositivo de transferencia y el apriete adecuado del sujetador.

De forma mensual se debe realizar una inspección de los tornillos que sujetan el dispositivo de transferencia y el sujetador, así como una inspección de componentes desgastados.

Frecuencia de mantenimiento: las actividades diarias serán realizadas antes de cada turno de trabajo con una duración total de 2 horas; mientras que las actividades de frecuencia mensual serán realizadas cada primer lunes por mes con una duración de 2 horas cada actividad.

Tabla 5.23.

Programa de mantenimiento de la máquina de llenado

Ítem	Máquina de llenado	Diario	Mensual
1	Verificar visualmente el ajuste de las guías de envase	X	
2	Verificar visualmente la orientación y función de la fotocélula de detección de 'envase caído'	X	
3	Verificar la efectividad del lubricante aplicado	X	
4	Verificar la posición del dispositivo de transferencia y el apriete adecuado	X	
5	Inspeccionar las condiciones de los tornillos que sujetan el dispositivo de transferencia y el sujetador		X
6	Inspeccionar componentes de desgaste y de ser necesario realizar el cambio		X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la máquina de llenado:

Tabla 5.24.

Inventario operacional de la máquina de llenado

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)
2	Krones	S/. 160	S/. 320
5	Guía	S/. 120	S/. 600
2	Corona	S/. 150	S/. 300
2	Boquilla anillo	S/. 114	S/. 228

Máquina autoclave

Para el caso de la máquina autoclave se realizará una inspección visual para verificar que no haya piezas dañadas, así como una limpieza con paño seco después de cada turno de

trabajo. De forma semanal se realizará una limpieza con paño y detergente para eliminar los residuos del proceso productivo.

Se realizará una revisión de empaquetadura y los mecanismos para verificar que funcionen correctamente con un cierre suave y hermético.

Cada año se realizará una revisión más exhaustiva tanto interna como externa, una prueba hidráulica, otra con vapor y una de acumulación para verificar que la máquina esté funcionando de forma correcta y de ser el caso sustituir las piezas correspondientes.

Frecuencia: las actividades diarias serán realizadas antes de cada turno de trabajo con una duración total de 1 hora; las actividades de frecuencia semanal serán realizadas cada sábado con una duración de 2.5 horas y las actividades mensuales serán realizadas el sábado de cada mes con una duración 3 horas. Por último, las actividades de frecuencia anual tendrán una duración total de 5 horas que serán realizadas el sábado de cada año.

Tabla 5.25.

Programa de mantenimiento de la máquina autoclave

Ítem	Autoclave	Diario	Semanal	Mensual	Anual
1	Inspección visual para verificar que no haya piezas faltantes o dañadas	X			
2	Limpieza con paño seco	X			
3	Limpieza con paño y detergente		X		
4	Revisión de empaquetadura y mecanismos			X	
5	Revisión interna y externa				X
6	Prueba hidráulica				X
7	Prueba con vapor				X
8	Prueba de acumulación				X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la máquina autoclave:

Tabla 5.26.

Inventario operacional de la máquina autoclave

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
2	Válvula de alivio	S/. 110.00	S/. 220.00
1	Solenoides de relleno	S/. 440.00	S/. 440.00
1	Solenoides de ventilación	S/. 335.00	S/. 335.00

(continúa) 107

(continuación)

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
2	Sello de la puerta	S/. 157.00	S/. 314.00

Máquina tapadora

Para la máquina tapadora de los envases de musa balbisiana será pertinente realizar una inspección visual antes de cada turno de trabajo para verificar que todos los componentes se encuentren de forma correcta.

Asimismo, verificar visualmente que no existan fugas de aire o la manguera averiada de forma diaria, junto con una limpieza con aire seco después de cada turno de trabajo. Por otro lado, se deberá lubricar los cojinetes de la faja transportadora de forma semanal para evitar paradas no programadas.

De manera mensual, un operario estará a cargo de revisar los componentes de la máquina y de ser el caso reemplazar las piezas averiadas y realizar ajustes.

Frecuencia: las actividades diarias serán realizadas antes de cada turno de trabajo con una duración de 1 hora; la actividad de frecuencia semanal será realizada cada sábado con una duración de 1.5 horas. Por último, la actividad de frecuencia mensual será realizada cada sábado con una duración de 3 horas.

Tabla 5.27.

Programa de mantenimiento de la máquina tapadora

Ítem	Tapadora	Diario	Semanal	Mensual
1	Inspeccionar que los componentes se encuentren en la posición correcta	X		
2	Verificar que no haya fugas de aire o mangueras averiadas	X		
3	Limpieza con aire seco	X		
4	Lubricación para los cojinetes de la faja transportadora		X	
5	Reemplazo de piezas averiadas y ajustes			X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la máquina tapadora:

Tabla 5.28.

Inventario operacional de la máquina tapadora

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
1	PLC Sneider	S/. 500	S/. 500
1	Pulsador star	S/. 167	S/. 167
1	Selector 0 – 1	S/. 50	S/. 50
2	Cojinetes	S/. 276.92	S/. 553.85
2	Motor eléctrico	S/. 1,050	S/. 2,100
1	Servomotor	S/. 120	S/. 120
1	Pistón neumático	S/. 1,300	S/. 1,300

Máquina etiquetadora

Para la máquina etiquetadora se deberá realizar diariamente una limpieza en el aplicador después de cada turno de trabajo, así como una comprobación visual con respecto al alineado de las etiquetas y verificar que no existan fugas de aire antes de cada turno de trabajo.

Por otro lado, de forma mensual se debe verificar la tensión de la correa de freno, la palanca de compensación, así como comprobar que la presión se encuentre entre 4 y 5 bar de presión.

Frecuencia: Las actividades de frecuencia diaria serán realizadas durante cada jornada de trabajo con una duración total de 1.5 horas; mientras que las actividades de frecuencia mensual se realizarán cada sábado con una duración de 2 horas en total.

Tabla 5.29.

Programa de mantenimiento de la máquina etiquetadora

Ítem	Etiquetadora	Diario	Mensual
1	Limpieza en el aplicador. Verificar la tensión.	X	
2	Verificar la tensión de la correa del freno		X
3	Verificar la palanca de compensación		X
4	Comprobar alineado de las etiquetas	X	
5	Comprobar que se encuentra entre 4 y 5 bar de presión		X
6	Comprobar que no exista fugas de aire	X	

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la máquina etiquetadora:

Tabla 5.30.

Inventario operacional de la máquina etiquetadora

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
1	PLC Sneider	S/. 500	S/. 500
1	Pulsador star	S/. 167	S/. 167
1	Selector 0 – 1	S/. 50	S/. 50
1	Pistón neumático	S/. 1,300	S/. 1,300
10	Filos scrapper	S/. 11.26	S/. 112.60

Mezclador horizontal

Para el caso del mezclador horizontal a utilizar en el programa de mantenimiento se está incluyendo una inspección visual diaria de los sellos mecánicos y de los elastómeros después de cada turno de trabajo. Asimismo, un reemplazo anual de los mismos, con el propósito de alargar la vida útil del equipo y evitar el desgaste.

Además, una vez al año se inspeccionará el eje de la bomba y el motor; de ser el caso se realizará el reemplazo respectivo.

Frecuencia: Las actividades de frecuencia diaria serán realizadas antes de cada jornada de trabajo con una duración total de 1 hora; las actividades de frecuencia mensual tendrán una duración de 1.5 horas en total y serán realizadas los sábados de cada mes. Las actividades de frecuencia anual tendrán una duración de 3 horas en total y se realizarán cada sábado.

Tabla 5.31.

Programa de mantenimiento de la mezcladora horizontal

Ítem	Mezclador	Diario	Mensual	Anual
1	Inspeccionar visualmente todos los sellos	X		
2	Reemplazar sello mecánico			X
3	Inspeccionar los elastómeros	X		
4	Reemplazar elastómeros			X
5	Lubricación del motor		X	
6	Inspección y de ser el caso reemplazar el eje de la bomba			X
7	Inspección y de ser el caso reemplazar el motor			X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la mezcladora horizontal:

Tabla 5.32.*Inventario operacional de la máquina etiquetadora*

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)
2	Chumaceras de 1 1/4"NTN	S/. 240.72	S/. 481.44
1	Reten	S/. 60.18	S/. 60.18

Balanza Digital

Para el mantenimiento de la balanza será pertinente una limpieza del plato de pesar y una verificación de los mecanismos de ajustes antes de cada turno de trabajo; mientras que una limpieza tanto externa como interna de la balanza, de tal forma que los componentes de esta no se desgasten.

En este caso de la balanza clase III (capacidad máxima de 500kg), se debe realizar una calibración de esta por un laboratorio certificado por la Dirección de Metrología del INACAL anualmente o cada vez que la balanza sea golpeada o sometidas a medición de pesos que sobrepasen su capacidad. Siendo Quality Services Group S.A.C, con cédula de notificación: 0994-2019-INACAL/DA, el laboratorio certificado con quien trabajaremos ante una calibración preventiva o correctiva.

Frecuencia: Las actividades de frecuencia diaria serán realizadas antes de cada jornada de trabajo con una duración total de 1 hora.

Tabla 5.33.*Programa de mantenimiento de la balanza digital*

Ítem	Balanza	Diario
1	Limpiar el plato de pesar	X
2	Limpiar externa e internamente	X
3	Verificar que los mecanismos de ajustes funcionan correctamente	X

Máquina seleccionadora

Para la máquina seleccionadora de arándanos; es necesario realizar labores tanto de mantenimiento preventivo como de mantenimiento correctivo. Estas operaciones, en algunas ocasiones, podrán ser efectuadas por el propio usuario del sistema

El propietario u operador de la máquina seleccionadora deberá encargarse de las siguientes labores de mantenimiento:

- a. Supervisión general, que consiste en la comprobación periódica del correcto funcionamiento de los equipos.
- b. La limpieza del equipo una vez concluido las labores de la máquina, evitando la acumulación de desechos al interior de la máquina.
- c. Comprobación visual del ajuste de componentes desmontables, y el ajuste periódico de la pernería de la máquina.
- d. Comunicación al servicio técnico en caso de mal funcionamiento o averías.

Se desarrolla inspecciones visuales de verificación en un periodo de tiempo semanal, para asegurar el correcto funcionamiento y alargar el tiempo de vida de la máquina. Se harán las siguientes operaciones:

- a. Revisión de ruidos anómalos en sistema de transmisión.
- b. Revisión del desgaste de las bandas en V.
- c. Revisión del estado de la pernería, reajustes y corrosión
- d. Limpieza de la máquina
- e. Lubricación de rodamientos y partes móviles del equipo
- f. Verificación de rigidez de resortes

Frecuencia: Las actividades de frecuencia diaria serán realizadas antes de cada jornada de trabajo con una duración total de 1 hora; mientras que las actividades de frecuencia semanal tendrán una duración de 3 horas en total los sábados de cada semana.

Tabla 5.34.

Programa de mantenimiento de la máquina seleccionadora

Ítem	Seleccionadora	Diario	Semanal
1	La limpieza del equipo	X	
2	Revisión de ruidos anómalos en sistema de transmisión		X
3	Revisión del desgaste de las bandas en V		X
4	Revisión del estado de la pernería, reajustes y corrosión		X
5	Lubricación de rodamientos y partes móviles del equipo		X

(continuación)

Ítem	Seleccionadora	Diario	Semanal
6	Verificación de rigidez de resortes		X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la máquina seleccionadora:

Tabla 5.35.

Inventario operacional de la máquina seleccionadora

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
2	Correas	S/. 276.92	S/. 553.85
2	Cojinetes	S/. 276.92	S/. 553.85
4	Piñones	S/. 553.85	S/. 2,215.38
2	Boquillas	S/. 276.92	S/. 553.85
1	Casquillos	S/. 138.46	S/. 138.46
2	Roldanas	S/. 276.92	S/. 553.85

Máquina de lavado industrial.

Esta lavadora cuenta con un sistema de aspersores que se encargan de lavar completamente los arándanos en el recorrido de ésta por la longitud del tambor. La lavadora cuenta con mecanismo de polea correa, lo que disminuye los costos por mantenimiento, además de estar soportada por ruedas para la fácil rotación del tambor.

Su fabricación es en acero inoxidable AISI 304 grado alimenticio.

Se identifican las siguientes características, equipos y mantenimientos de la máquina lavadora:

- Motorreductor: se recomienda el uso de aceites especiales para reductores.
- Revisión de la polea correa
- Revisar el desgaste de las ruedas de soporte del tambor.
- Revisar boquillas de aspersores, se recomienda que en caso de encontrar un aspersor con bajo flujo de agua, se cambie lo más pronto posible.
- Verificar semestral de los tornillos; ya que, por vibraciones y fricción se puede llegar a desajustar alguno de ellos.

Frecuencia: Las actividades de frecuencia semanal serán realizadas cada sábado con una duración total de 2.5 horas; las actividades de frecuencia mensual serán realizadas

cada sábado con una duración total de 3 horas. Por último, la actividad de frecuencia semestral tendrá una duración de 2 horas y se realizarán cada sábado.

Tabla 5.36.

Programa de mantenimiento de la máquina lavadora

Ítem	Lavadora	Semanal	Mensual	Semestral
1	Revisar el nivel aceite	X		
2	Identificación para la solicitud de cualquier repuesto		X	
3	Revisar la tensión de la correa	X		
4	Revisar la polea	X		
5	Revisar el desgaste de las ruedas de soporte del tambor		X	
6	Revisar pista de ruedas	X		
7	Revisar boquillas de los aspersores	X		
8	Verificar presión de salida de los aspersores	X		
9	Verificar tornillos			X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la máquina lavadora:

Tabla 5.37.

Inventario operacional de la máquina lavadora

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)
10	Boquillas aspersores	S/. 48.14	S/. 481.44

Máquina cortadora

A continuación, se describirá la instalación correcta de la máquina cortadora y su programa de mantenimiento respectivo:

- Colocar las guías de aluminio galvanizado en los pivotes y empujar hacia abajo.
- Poner la correa dentada sobre el piñón y la guía de aluminio galvanizado y tensiónela con una mano hacia el centro de la máquina. Con la otra mano hay que insertar inclinadamente los rodillos de la placa superior entre la correa

dentada y guía de aluminio galvanizado. La correa dentada debe ser transportada por los rodillos de la placa superior.

- c. Girar el puente con la fotocélula en su sitio y fíjelo con su tornillo.
- d. Fijar todas las cintas de transporte con sus tornillos.
- e. Cerrar la protección.

Frecuencia: Las actividades de frecuencia diaria serán realizadas antes de cada turno de trabajo con una duración total de 1 hora; las actividades de frecuencia semanal serán realizadas cada sábado con una duración total de 2 horas.

Tabla 5.38.

Programa de mantenimiento de la máquina cortadora

Ítem	Cortadora	Diaria	Semanal
1	Revisar guías en los pivotes		X
2	Revisar correa dentada		X
3	Revisar piñones		X
4	Revisar rodillos de placa superior		X
5	Revisar que todas las cintas de transporte estén fijadas a sus tornillos		X
6	La limpieza del equipo	X	

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos de la máquina cortadora:

Tabla 5.39.

Inventario operacional de la máquina cortadora

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
1	Sinfín	S/. 166.67	S/. 166.67
2	Corona	S/. 333.33	S/. 666.67
2	Cuchillas	S/. 333.33	S/. 666.67
5	Guías	S/. 130.00	S/. 650.00
2	Piñones	S/. 270.00	S/. 540.00

Módulo de molienda

Máquina diseñada para el pulverizado y tamizado en simultáneo de productos, permitiendo obtener harina fina.

Pulveriza el producto, y se reprocesa en el molino con recirculación automática. Lleva 3 partes consigo: el motor eléctrico, caja reductora y el molino.

En caso de que los bobinados del motor se encuentren en mal estado, reportar al en cargado de mantenimiento preventivo para poder determinar si es necesario su rebobinado; para evitar alguna falla cuando el motor se encuentre en servicio.

Frecuencia: Las actividades de frecuencia semanal serán realizadas antes de cada jornada de trabajo con una duración total de 1.5 horas; las actividades de frecuencia mensual y trimestral tendrán una duración de 3 horas en total cada una, las cuales serán realizadas el sábado que corresponda.

Tabla 5.40.

Programa de mantenimiento del módulo de molienda

Ítem	Módulo de molienda	Semanal	Mensual	Trimestral
Motor eléctrico				
1	Mida corriente, tensión y RPM, reportar	X		
2	Revise cableado y conexiones de potencia	X		
3	Enroscar los pernos de anclaje		X	
Molino				
4	Verifique que las cuchillas rocen uniformemente la superficie de corte del disco	X		
5	Verificar estado de la carcasa donde se encuentra el tornillo		X	
6	Inspeccione el estado en que se encuentra el fresado del eje la punta portadora de cuchillas.		X	
7	Revise el grado de desgaste de los alabes del tornillo		X	
8	Inspeccione el accionamiento del tornillo, revisando el estado externo del motor y limpiándolo de la suciedad que pueda tener		X	
9	Limpia y revise que el acople entre el reductor y el eje del tornillo esté en buenas condiciones		X	
10	Revisar el estado de las poleas, así como su alineamiento			X
Reductor				
12	Determinar si existe ruido anormal	X		
13	Revisar la transmisión por faja entre el reductor y el motor			X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos del módulo de molienda:

Tabla 5.41.

Inventario operacional de la máquina de molienda

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)
1	Criba con perforación de 0.6 mm	S/. 601.80	S/. 601.80
1	Criba con perforación de 3 mm	S/. 601.80	S/. 601.80
2	Chumaceras de 1 3/8" NTN	S/. 260.78	S/. 521.56
4	Pines	S/. 48.14	S/. 192.56
52	Martillos planos 4 mm	S/. 24.07	S/. 1,251.64
2	Correas en B	S/. 60.18	S/. 120.36

Calentador industrial eléctrico

Los beneficios generales de los calentadores eléctricos incluyen, en primer término, flexibilidad y versatilidad. Esto se debe a que el uso del sistema de calefacción eléctrica elimina la necesidad de chimeneas y tuberías. Esto también significa que los calentadores eléctricos pueden ser utilizados en prácticamente cualquier industria sin importar la construcción.

La calefacción eléctrica también ofrece bajos costos de instalación ya que la configuración de estas máquinas no es muy complicada. Como mencionamos anteriormente, no se requiere la instalación de tuberías, así que solo necesita tener una conexión a un circuito eléctrico. Esto particularmente ayuda durante en recableado y la renovación.

Lleva 3 partes consigo: el motor eléctrico, caja reductora y el cocedor.

Si el bobinado del motor presenta fallas o se encuentra en mal estado, se reportará al personal de mantenimiento preventivo, de tal forma que se decida si se debe rebobinar; de esta forma evitar fallas durante su funcionamiento.

Frecuencia: Las actividades de mantenimiento serán realizadas cada sábado. Para las actividades de frecuencia semanal tendrá una duración total de 1.5 horas. Las actividades de frecuencia mensual tendrán una duración de 2 horas en total. Las actividades de frecuencia trimestral tendrán una duración de 3 horas en total. Las

actividades de frecuencia semestral tendrán una duración de 3.5 horas en total y las actividades de frecuencia anual tendrán una duración de 4 horas en total.

Tabla 5.42.

Programa de mantenimiento del calentador eléctrico

Ítem	Calentador eléctrico	Semanal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Motor eléctrico						
1	Mida corriente y tensión	X				
2	Revise cableado y conexiones de potencia	X				
3	Enroscar los pernos de anclaje		X			
Cocina						
4	Revisar el estado de los prensaestopas	X				
5	Revisar el estado de paletas y eje	X				
6	Revisión y engrase de muñoneras	X				
7	Inspeccionar válvula de seguridad	X				
8	Revisar y limpiar los manómetros		X			
9	Limpiar y revisar el estado de las tarjetas electrónicas		X			
10	Limpiar y revisar el estado de todas las válvulas		X			
11	Verificar estado de las tuberías de vapor y limpiarlas			X		
12	Desarme y limpie las muñoneras, revise sus cojinetes				X	
13	Cambiar pernos de sujeción de las paletas					X
Reductor						
14	Revisar el correcto nivel de aceite de la caja de transmisión	X				
15	Quitar tapa cobertor (limpiarla) y revisar ajuste adecuado de fajas de transmisión, así como su estado			X		
16	Revisar el estado de las poleas			X		
17	Cambiar empaques de entrada y salida				X	
18	Cambiar aceite de la caja reductora					X
19	Muestrear cambio de aceite para análisis de laboratorio, con el fin de detectar desgaste de los engranes de la caja reductora					X

(continuación)

Ítem	Calentador eléctrico	Semanal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
		Reductor				
20	Cambiar retenedores a la caja reductora					X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos del calentador industrial:

Tabla 5.43.

Inventario operacional del calentador industrial

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio Unitario (S/.)	Precio total (S/.)
1	Brida+resistencia+junta+1500W	S/. 264.32	S/. 264.32
1	Ánodo magnesio	S/. 93.13	S/. 93.13
1	Termostato doble bulbo	S/. 154.27	S/. 154.27
2	Rodamientos	S/. 57.22	S/. 114.44
1	Estator multi 20	S/. 509.97	S/. 509.97
1	Válvula de seguridad	S/. 92.42	S/. 92.42

Las fajas transportadoras

Son los primeros equipos que se piensan en la automatización de una industria, debido a que por ellas se transporta el producto, evitando así pagar mano de obra y además tiempos prolongados. El bajo coste de su mantenimiento, la capacidad de variar su velocidad de acuerdo con la necesidad de trabajo, imponen una maquina con una elevada productividad.

Se identifican las siguientes características, equipos y mantenimientos de la faja transportadora:

- a. Motorreductor: se recomienda el uso de aceites especiales para reductores.
- b. Revisar los sistemas graseros de todos los rodamientos tanto del rodamiento tensor como el de los ejes conductores y conducidos.
- c. Revisar desgaste de los dientes del piñón. Se recomienda que en caso de encontrar defectuoso un piñón se haga el cambio inmediatamente, ya que puede ocasionar daños directamente en la banda.
- d. Revisar perfil de banda.
- e. Verificar estado de los elevadores

- f. Se recomienda verificar cada seis meses el desgaste de los soportes deslizantes.
- g. Verificar semestral de los tornillos; ya que, por vibraciones y fricción se puede llegar a desajustar alguno de ellos.

Frecuencia: Las actividades de frecuencia semanal serán realizadas cada jornada sábado con una duración total de 2 horas; las actividades de frecuencia mensual tendrán una duración de 2.5 horas en total por cada sábado. Las actividades de frecuencia semestral tendrán una duración 3 horas por cada sábado que corresponda.

Tabla 5.44.

Programa de mantenimiento de la máquina transportadora

Ítem	Transportadora	Semanal	Mensual	Semestral
1	Revisar el nivel aceite	X		
2	Identificación para la solicitud de cualquier repuesto		X	
3	Revisar los sistemas graseros de todos los rodamientos tanto del rodamiento tensor como el de los ejes conductores y conducidos.	X		
4	Hacer pruebas a los rodamientos según el catálogo de cada uno		X	
5	Revisar perfil de banda	X		
6	Verificar que la banda no tenga fisuras en sus módulos	X		
7	Verificar estado de los elevadores	X		
8	Verificar tornillos de sujeción de soporte deslizante			X

A continuación, se muestra el inventario operacional y precio de los repuestos del calentador industrial:

Tabla 5.45.

Inventario operacional de las fajas transportadoras

Cantidad (Unid.)	Repuestos	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
1	Polea motriz	S/. 325.00	S/. 325.00
1	Polea auto limpiante	S/. 260.00	S/. 260.00
1	Polines de carga	S/. 325.00	S/. 325.00
1	Alineadores de banda	S/. 260.00	S/. 260.00

Según los programas de mantenimiento de las maquinarias, se seguirá con mantenimiento preventivo y con distintas frecuencias. Es adecuado llevar un control de ello para reducir de esa manera los tiempos muertos o el número de reparaciones al día y así lograr incrementar la eficiencia del proceso en general.



Cálculo de la Efectividad General de los Equipos

A continuación, se detalla el cálculo de la Efectividad General de los Equipos a partir de la información recolectada por parte de los fabricantes de cada máquina.

Tabla 5.46.

Cálculo de la EGE

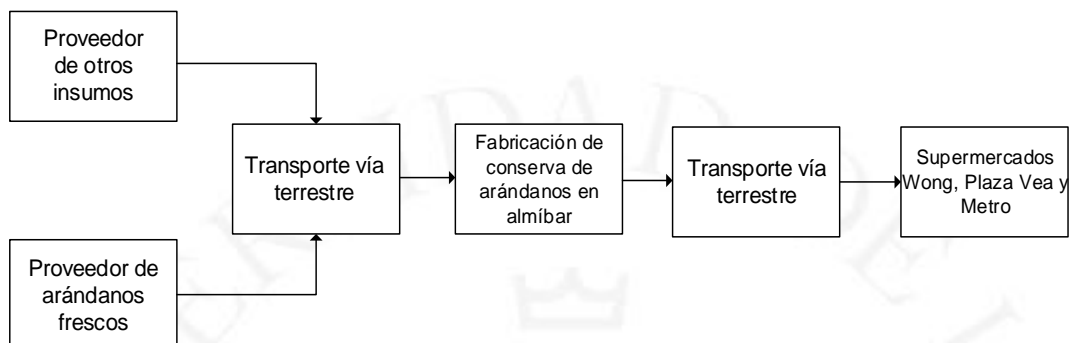
	Tiempo disponible (horas)	Tiempo de reparaciones	N° paradas	MTBF	Tpo. Mto. Correctivo (horas)	MTTR	Disponibilidad	Rendimiento	Calidad	OEE
Faja transportadora	2496	1056	10	144.000	30	3.000	97.96%	95%	95%	88.4%
Máquina seleccionadora	2496	864	13	125.538	28	2.154	98.31%	95%	92%	85.9%
Máquina de lavado	2496	480	19	106.105	15	0.789	99.26%	95%	92%	86.8%
Cortadora	2496	768	35	49.371	10	0.286	99.42%	92%	95%	86.9%
Máquina de llenado	2496	672	38	48.000	10	0.263	99.45%	95%	98%	92.6%
Marmita	2496	1296	40	30.000	9	0.225	99.26%	90%	95%	84.9%
Autoclave	2496	898	26	61.462	46	1.769	97.20%	95%	95%	87.7%
Máquina tapadora	2496	396	39	53.846	20	0.513	99.06%	90%	95%	84.7%
Etiquetadora	2496	384	42	50.286	11	0.262	99.48%	90%	92%	82.4%
Módulo de molienda	2496	144	27	87.111	12	0.444	99.49%	95%	95%	89.8%
Mezcladora horizontal	2496	309	43	50.860	18	0.419	99.18%	95%	95%	89.5%
Calentador industrial eléctrico	2496	119	41	57.976	35	0.854	98.55%	95%	92%	86.1%
Balanza digital	2496	576	15	128.000	7	0.467	99.64%	98%	95%	92.8%

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Se presenta la cadena de suministro desde el principal acopio: los proveedores. Hasta su distribución final a los consumidores.

Figura 5.23.

Diseño de la cadena de suministro



Según el diseño de la cadena de suministro mostrada, para la fabricación de la conserva de arándanos en almíbar se requerirá de un proveedor específico de arándanos según sea la localidad donde más se produce; es decir, La Libertad, de igual manera para los otros insumos que serán adquiridos en Lima.

Posteriormente, será suministrado a los principales supermercados, tales como Wong, Metro, Plaza Ve y Tottus; además en bodegas como Tambo, Oxxo, Mass; donde se espera tener una buena aceptación de producto, pues el precio será competitivo.

5.10 Programa de producción

Para determinar el programa de producción en unidades de producto terminado se tomarán en cuenta un periodo de 5 años; es decir, del 2019 hasta el 2024.

Tabla 5.47.

Programa de producción

Año	Demanda proyectada de conserva de arándanos (Kg.)	Demanda del Proyecto (Unidades 500ml.)	Producción mensual (frascos)	Producción diaria (frascos)
2019	390,532	781,065	65,089	2,170
2020	391,862	783,724	65,310	2,177
2021	396,862	793,723	66,144	2,205

(continúa) 123

(continuación)

Año	Demanda proyectada de conserva de arándanos (Kg.)	Demanda del Proyecto (Unidades 500ml.)	Producción mensual (frascos)	Producción diaria (frascos)
2022	404,573	809,146	67,429	2,248
2023	410,956	821,911	68,493	2,283
2024	426,699	853,397	71,116	2,371

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

En el siguiente cuadro se presenta los requerimientos de materia prima, insumos y otros materiales que son pertinentes para la producción de conserva de arándanos en almíbar.

Cabe mencionar que, del peso neto de la conserva, el 60% será de pulpa de arándanos, mientras que el almíbar representará el 40%, el cual está compuesto 22.5% de agua, 17% de edulcorante y 0.5% de ácido cítrico.

Tabla 5.48.

Requerimiento de materia prima e insumos

Insumo	(S/) x Unidad	Costo total					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Arándano (Kg.)	10,00	2.343.194,36	2.351.172,39	2.381.170,25	2.427.438,52	2.465.734,25	2.560.191,70
Edulcorante (Kg.)	2,79	185.362,30	185.993,41	188.366,44	192.026,57	195.056,02	202.528,23
Agua (m3)	2,79	245,33	246,17	249,31	254,15	258,16	268,05
Bowl (Unid.)	0,92	718.579,60	721.026,20	730.225,54	744.414,48	756.158,50	785.125,45
Tapas (Unid.)	0,30	234.319,44	235.117,24	238.117,02	242.743,85	246.573,43	256.019,17
Etiquetas (Unid.)	0,25	195.266,20	195.931,03	198.430,85	202.286,54	205.477,85	213.349,31
Material directo		3.676.967,22	3.689.486,44	3.736.559,42	3.809.164,12	3.869.258,22	4.017.481,91
Reactivo Lugol (m3)	0,01	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21
Glicerina (m3)	0,02	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,43
Ac. Cítrico (Kg.)	0,20	390,53	391,86	396,86	404,57	410,96	426,70
Film sellador (Unid.)	0,01	7.810,65	7.837,24	7.937,23	8.091,46	8.219,11	8.533,97
Material indirecto		8.201,77	8.229,69	8.334,69	8.496,64	8.630,69	8.961,31
Total (S/)		3.685.169	7.387.203	7.481.454	7.626.825	7.747.147	8.043.925

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Para el correcto funcionamiento del área productiva y de administración, se requieren de los siguientes servicios: energía eléctrica, agua y telefonía.

Con respecto a la energía eléctrica, se tomará en cuenta todas las maquinarias que se usan en el proceso y se procede a calcular el consumo de Kw-h de cada etapa del proceso y el total de la planta.

Tabla 5.49.

Consumo de Kw por máquina

Máquina	Potencia (Kw)	# máquinas	kW total
Seleccionadora	1.75	1	1.75
Lavadora por inmersión	5	1	5
Cortadora	2.2	1	2.2
Marmita	5	1	5
Llenadora al vacío	1.5	1	1.5
Máquina autoclave	2	1	2
Tapadora de envases	2	1	2
Dosificadora de etiquetas	2	1	2
Módulo de molienda	7.5	1	7.5
Mezcladora horizontal	2.2	1	2.2
Calentador industrial eléctrico	5	1	5
	Total		36.15

Una vez obtenido el consumo de Kw de la maquinaria, con el dato obtenido del N° de horas disponible de las maquinarias en el acápite 5.4.1. se tiene el valor de 2,028 horas al año.

Por consiguiente, el consumo anual en maquinaria es de 73,312 Kw-H.

Para determinar el consumo del área administrativa fue pertinente calcular el consumo de energía diario de diversos artefactos tales como computadoras, equipos de oficina; entre otros, y se tiene un total de 46.8 Kw-h diario, el dato obtenido es referencial de Electro Oriente (Electro Oriente, 2018).

Por lo tanto, se obtiene un consumo anual es de 14,602 kW-h.

Se tiene un resumen de los próximos años en el siguiente cuadro:

Tabla 5.50.

Requerimiento anual de energía eléctrica (Kw-h)

Año	Consumo maquinaria	Consumo administrativo	Total (kW-h)
2019	73,312	14,602	87,914
2020	73,312	14,602	87,914
2021	73,312	14,602	87,914
2022	73,312	14,602	87,914
2023	73,312	14,602	87,914
2024	73,312	14,602	87,914

Con respecto al agua potable, es sumamente importante para algunas etapas de la producción como para la lavadora por inmersión, máquina autoclave y marmita.

Tabla 5.51.

Consumo de agua potable para el área de producción

Maquinaria	Uso de litros de agua por hora	Consumo de m ³ de agua al día	Consumo de m ³ de agua anual
Lavadora por inmersión	1,500	8	3,240
Autoclave	600	4.8	1,296
Marmita	40	0.32	86.4
	Total		4,622.4

Asimismo, el consumo diario referencial por personal administrativo corresponde a 20 litros, mientras que para los operarios será de 100 litros.

En total, el consumo de **agua potable anual es de 4,666.2 m³**

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Además de los operarios, los cuales fueron calculados en el punto 5.4. Capacidad instalada, obteniendo un total de 12 operarios más el Jefe de Producción; también se necesitará mano de obra indirecta como un Gerente General y personal administrativo que apoye a una mejor gestión de la empresa.

La siguiente tabla muestra, el número de personal según el cargo del personal administrativo.

Tabla 5.52.

Número detallado del personal indirecto

Cargo	Cantidad
Jefe de Almacén	1
Jefe de Mantenimiento	1
Jefe de Calidad	1
Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	1
Jefe del Medio Ambiente y Legal	1
Analista de Calidad	1
Analista de Mantenimiento	1
Almaceneros	3
Total	10

Adicional al personal directo e indirecto, contamos con personal administrativo: Gerente General, Comercial y Ventas, RR. HH, secretaria, Analista comercial y de RR.HH.

Por lo tanto, el número total de personal a necesitar será de 29 personas, considerando a los operarios.

5.11.4 Servicios de terceros

Se contratarán servicios a terceros, los cuales se detallan a continuación:

1. Servicio de limpieza
2. Servicio médico
3. Servicio alimenticio
4. Servicio de mantenimiento correctivo
5. Servicio de transporte
6. Servicio de vigilancia

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

- **Factor edificio**

Tal como se mencionó en el capítulo 3 de Localización de planta, se optará por el alquiler de un local, para lo cual se deberá tener en cuenta diversos requisitos para así evitar que las instalaciones se deterioren tan rápido.

En el caso de los muros, estos serán de ladrillos y cementos, las columnas deberán ser de concreto armado; así mismo, las vigas serán de acero, puesto que es uno de los materiales más resistentes.

En la zona de producción, se empleará planchas onduladas compuesto de cemento y carbonato de calcio; es decir, el Eternit, el cual es resistente al fuego, no aporta a la distribución de llamas ni emisión de humos. Además, es de fácil instalación y no se degrada con la humedad, de igual forma se empleará luminarias, las cuales contarán con lámparas fluorescentes y estarán distribuidas en varios puntos con el objetivo de evitar problemas oculares en los trabajadores, de igual manera que las ventanas estarán ubicadas en distintos puntos de la planta y almacén.

Con respecto a las vías de acceso, se contará con un patio de maniobras para permitir el acceso de vehículos de transporte pesado, para ello se empleará concreto armado. Por otro lado, el piso será terso y no resbaladizo.

Por el lado del área administrativa, se empleará piso de PVC, pues es más duradero y resistente, además de tener un mejor comportamiento frente al fuego a diferencia de la madera. Además, las ventanas estarán ubicadas en cada una de las oficinas.

Cabe mencionar que, para el caso del almacén, este deberá contar con todos los requerimientos para almacenar comida, tales como temperatura, humedad e iluminación idónea. Además, se contará con la correcta señalización en todas las zonas de la edificación.

- **Factor servicio**

Relativo al hombre

Con respecto al factor servicio, este incluye oficinas, instalaciones sanitarias, servicio de alimento, servicio médico, iluminación y ventilación; es decir, todo lo relacionado a servicio al personal. Por ello se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Oficinas administrativas: Se contará con computadoras para cada oficina para la elaboración de las tareas necesarias, asimismo, se contarás con teléfonos para la comunicación ya sea con proveedores o para brindar el servicio call center a clientes.
2. Servicios higiénicos: Dentro de la planta, se tendrá un número adecuado de baños, estos estarán divididos para hombres y mujeres. Asimismo, se contará con personal de limpieza para mantener los servicios higiénicos limpios.
3. Servicio médico: Se contará con un tópico dentro de la planta para atender cualquier evento inesperado o algún malestar de alguno de los trabajadores. El tópico estará a cargo de un médico de medicina general.
4. Servicio de higiene personal: Habrá un área dentro de la planta que contará con un lavamanos y jabón, esto estará al lado de la zona productiva. Todo ello, con el objetivo de evitar que el producto terminado se contamine.

Relativo al material

Dentro de la planta, se contará con las siguientes áreas:

1. Laboratorio de calidad: En esta área se contará con personal especializado en evaluar que cada producto terminado cumpla con las especificaciones técnicas, para ello se empleará una instrumentación adecuada para hacer las mediciones.
2. Almacén: Se tendrá tres almacenes, los cuales estarán divididos para los insumos, la materia prima y productos terminados antes de su distribución.
3. Patio de maniobras: Se empleará una zona para carga y descarga de materiales, además, tendrá un tamaño adecuado que permita la entrada y salida de camiones con facilidad.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas requeridas tanto en planta como en oficinas administrativas son las siguientes:

Tabla 5.53.

Áreas en la planta

Áreas de planta
Patio de carga y descarga
Jefatura de Producción
Jefatura de Almacén
Laboratorio de control de Calidad
SS. HH, vestuarios de planta para damas y caballeros
Taller de Mantenimiento
Almacén de insumos y materia prima
Almacén de productos terminados
Estacionamiento
Comedor

Tabla 5.54.

Áreas administrativas

Áreas Administrativas y otros
Gerencia General
SS. HH damas y caballeros
Área de operaciones
Área de RR. HH
Recepción
Sala de reuniones
Tópico
Garita (Vigilancia)

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Se elaborará una adecuada disposición de la planta de tal manera que se optimiza el espacio disponible mediante el método de Guerchet

Tabla 5.55.

Análisis de Guerchet (en m²)

Elementos Fijos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss x n x h	Ss x n
Máquina seleccionadora de arándanos	0.90	0.75	1.05	4	1	0.68	2.70	1.52	19.57	0.71	0.68
Máquina de lavado	3.00	1.00	1.70	4	2	3.00	12.00	6.75	87.00	10.20	6.00
Máquina cortadora	1.71	0.97	1.51	4	1	1.65	6.60	3.71	47.87	2.50	1.65
Marmita	0.90	0.90	1.77	4	1	0.81	3.24	1.82	23.49	1.43	0.81
Máquina de llenado volumétrico	0.70	0.60	1.70	4	1	0.42	1.68	0.94	12.18	0.71	0.42
Autoclave	0.50	0.40	0.60	4	1	0.20	0.80	0.45	5.80	0.12	0.20
Máquina tapadora de frascos	0.80	0.80	2.00	4	1	0.64	2.56	1.44	18.56	1.28	0.64
Módulo de molienda	2.30	0.97	2.00	4	1	2.23	8.92	5.02	64.70	4.46	2.23
Mezcladora horizontal	1.72	0.29	1.60	4	1	0.50	2.00	1.12	14.46	0.80	0.50
Calentador industrial eléctrico	1.60	0.70	1.30	4	1	1.12	4.48	2.52	32.48	1.46	1.12
Etiquetadora	1.20	0.65	0.80	4	1	0.78	3.12	1.75	22.62	0.62	0.78
Fajas transportadoras	2.50	0.45	1.90	2	8	1.13	2.25	1.52	9.79	17.10	9.00
Balanza	0.90	0.50	0.10	3	3	0.45	1.35	0.81	7.83	0.14	1.35
Total									366.35	41.53	25.38

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss x n x h	Ss x n
Operarios y Jefe de Producción	-	-	1.65	-	13	0.50	-	-	-	10.73	6.50
Carretilla hidráulica	1.52	1.00	1.22	-	3	1.52	-	-	-	5.56	4.56
Total										16.29	11.06

hEE	hEM	k
1.64	1.47	0.45

De acuerdo con el análisis de Guerchet, el área mínima que deba tener la planta es de 366.35 m² dividiéndose aproximadamente en 35m de largo x 23m de ancho el área total.

Además, se tiene con asignar espacios para un factor servicio, en los cuales se encuentran los servicios higiénicos, oficinas administrativas, laboratorio de calidad y tópico médico.

Los operarios harán uso de un servicio el cual tendrá un área de 30 m² (15m² para las damas y los otros 15m² para los caballeros), el otro servicio será para el personal administrativo con un área de 12 m² (igualmente dividido para damas y caballeros).

El espacio definido para las oficinas administrativas se hizo en referencia con el grado jerárquico de cada trabajador; de igual modo para recepción y vigilancia.

Para el área del laboratorio de calidad, se considerará un área de 18 m², el cual corresponderá al supervisor de calidad.

Para el área de tóxico médico, se considera solo de 8m², debido a que la atención será ambulatoria.

A continuación, se detalla las áreas señaladas.

Tabla 5.56.

Áreas adicionales de la empresa

Nombre del área	Área Total (m ²)
Patio de carga y descarga	105.00
Oficinas administrativas	100.00
SS. HH para las oficinas administrativas	12.00
Laboratorio de control de Calidad	18.00
SS. HH, vestuarios de planta para damas y caballeros	30.00
Taller de Mantenimiento	15.00
Almacén de insumos y materia prima	30.00
Almacén de productos terminados	20.00
Estacionamiento	70.00
Comedor	30.00
Tóxico	8.00
Total	438.00

Para determinar el cálculo de las áreas de almacenamiento, se detallará los elementos necesarios que se posicionarán en cada almacén:

Tabla 5.57.

Especificaciones de los elementos de almacenamiento

Elemento	Dimensiones	Precio
Contenedor hermético	Diámetro: 0.403 m.	S/ 60.34
Marca: BASA	Alto: 0.771 m.	
Parihuela	Largo: 1.20 m.	
Marca: LOGIPACK	Ancho: 1.00 m.	S/ 40.36
	Alto: 0.2 m	
Carretilla hidráulica	Largo: 1.52 m.	S/ 2,500.00
Marca: Bullicart HR	Ancho: 1.00 m.	
	Alto: 1.22 m	

En los almacenes de materia prima, insumos y producto terminado; se ha establecido que la rotación de inventarios del arándano fresco como del producto terminado serán realizadas semanalmente, mientras que para el edulcorante se considerara una rotación cada 15 días y los otros insumos cada mes. Asimismo, la rotación de las cajas con envases se realizará semanalmente.

Por tal motivo el área mínima necesaria para la conserva de arándanos en almíbar es de **804.35 m²**.

Tabla 5.58.

Detalle del área total de la planta

Zona	Área (m ²)
Zona de producción	366.35
Zona de almacenes	50.00
Zona administrativa	388.00
Total	804.35

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Se colocará las señales de seguridad en todas las zonas de producción y las áreas administrativas, tales como señales de información de equipos contra incendios, señales de información y de advertencia y/o riesgos.

Figura 5.24.

Señales de seguridad





Nota: Google (2019)

Se realizará la adquisición de extintores contra incendios:

- Se utilizará extintores de CO₂ para las zonas de producción, debido a que son los más adecuados ante cualquier incendio provocado por equipos metálicos.
- Se utilizarán extintores a base de polvo químico seco (PQS) en las áreas administrativas para combatir los tres tipos de fuego: A (pallets, documentos; cualquier sólido combustible); B (líquidos inflamables) y C (equipos eléctricos). La distribución de los extintores respetará la distancia máxima de 22.9m.

Además, se implementará, detectores electrónicos de humos con alarma de sonido, sistema de rociadores automáticos y gabinetes de agua contra incendio.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Una vez determinadas las áreas de cada zona, se procede a determinar el diagrama relacional de actividades a partir de la tabla relacional para lograr de esta manera una distribución que sea óptima entre todas las áreas. Para ello, se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 5.59.

Lista de motivos

Código	Razón
1	Flujo de materiales y secuencia de materiales
2	Control de producción
3	Ruido u olor que ocasionan incomodidad o contaminación
4	Facilitar el manejo y control de inventarios
5	Conexiones comunes
6	Trámites administrativos
7	Requerimiento de recepción y despacho
8	Servicio






Tabla 5.60.

Relación de cercanía

Valor	Relación de cercanía
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	Rechazable

Tabla 5.61.

Símbolo y tipo de actividad

Símbolo	Color	Tipo de actividad
	Rojo	Montaje/Sub-montaje
	Verde	Proceso
	Amarillo	Transporte y Recepción
	Azul	Control
	Azul	Servicios

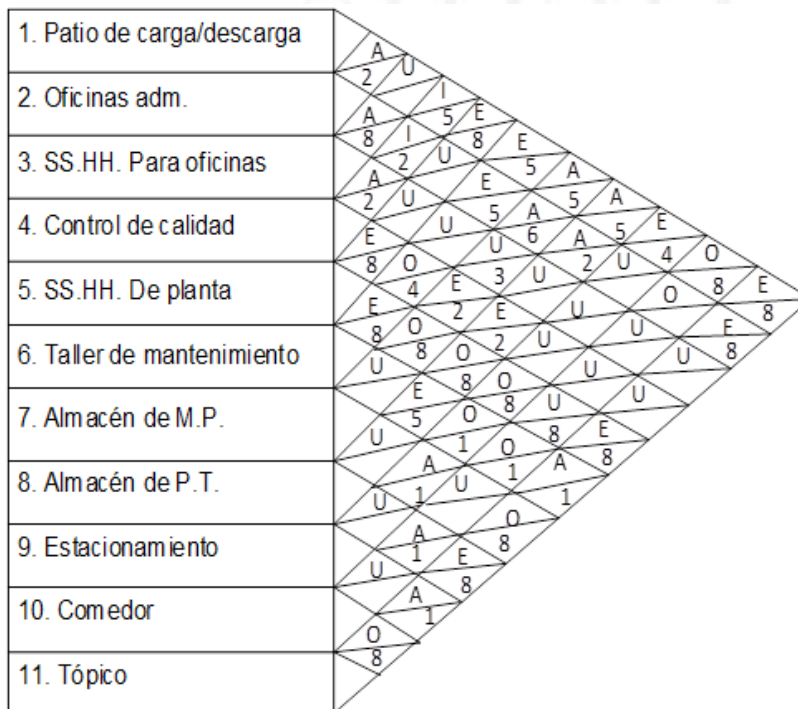
(continuación)

Símbolo	Color	Tipo de actividad
↑	Plomo	Área administrativa y oficinas
▼	Anaranjado	Almacenaje

A continuación, se presenta la tabla relacional de actividades:

Figura 5.49.

Tabla relacional de actividades



A continuación, se presenta las relaciones entre cada área:

Tabla 5.62.

Relación entre áreas

A	E	I	O	U	X
(1,2)	(4,5)	(2,4)	(4,6)	(1,3)	
(2,3)	(8,11)	(1,4)	(5,7)	(3,5)	
(3,4)	(1,5)		(5,8)	(2,5)	
(7,8)	(1,6)		(6,9)	(3,6)	
(8,9)	(2,6)		(5,9)	(6,7)	

(continúa) 136

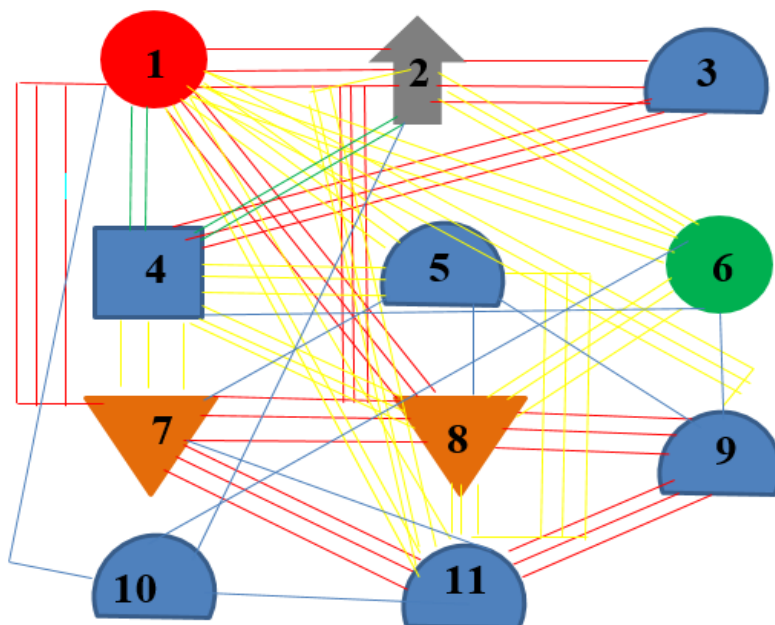
(continuación)

A	E	I	O	U	X
(9,11)	(4,7)		(6,10)	(7,8)	
(7,11)	(4,8)		(7,11)	(8,9)	
(1,7)	(8,11)		(10,11)	(9,10)	
(1,8)	(6,8)		(2,10)	(4,9)	
(2,8)	(5,11)		(1,10)	(3,8)	
	(1,9)			(3,9)	
	(1,11)			(3,10)	
	(2,11)			(3,11)	
				(4,11)	
				(5,10)	
				(3,7)	

Una vez obtenida las relaciones entre áreas, se muestra el Diagrama relacional de actividades.

Figura 5.25.

Diagrama relacional de actividades

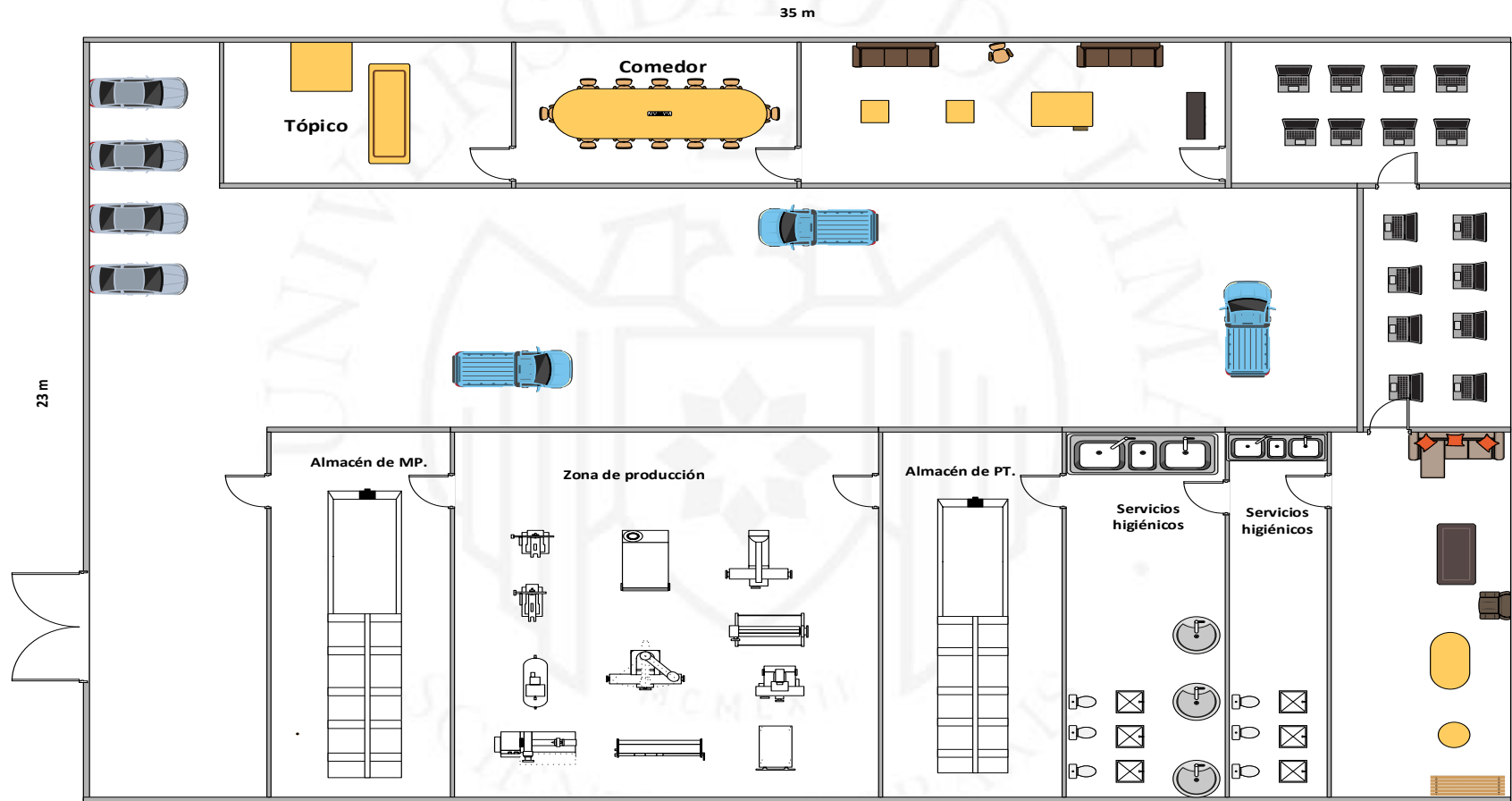


5.12.6 Disposición general

La siguiente figura muestra el plano para la elaboración de conserva de arándanos en almíbar, teniendo un área total de 804.35m²

Figura 5.26.

Plano de distribución de planta



5.3 Cronograma de implementación del proyecto

Para la implementación del proyecto se observó que este tendría una duración aproximada de 27 semanas, tal y como se puede observar en el siguiente Diagrama de Gantt

Tabla 5.63.

Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto

Nombre de la tarea	Duración	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S1 1	S1 2	S1 3	S1 4	S1 5	S1 6	S1 7	S1 8	S1 9	S2 0	S2 1	S2 2	S2 3	S2 4	S2 5	S2 6	S2 7	
Estudio de Prefactibilidad	2 sem	X	X																										
Constitución de la empresa	1 sem			X																									
Financiamiento	2 sem				X	X																							
Gestión de trámites y servicios	1 sem		X																										
Búsqueda de locales en alquiler	2 sem						X	X	X																				
Acondicionamiento del local	7 sem									X	X	X	X	X	X	X													
Adquisición de máquinas y servicios	4 sem																X	X	X	X									
Adquisición de equipos de oficina	3 sem																X	X	X										

(continúa)

(continuación)

Nombre de la tarea	Duración	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S1 1	S1 2	S1 3	S1 4	S1 5	S1 6	S1 7	S1 8	S1 9	S2 0	S2 1	S2 2	S2 3	S2 4	S2 5	S2 6	S2 7
Montaje e instalación de maquinaria	2 sem																				X	X						
Reclutamiento y selección del personal	2 sem																						X	X				
Capacitación al personal	2 sem																								X	X		
Realización de pruebas finales	1 sem																										X	
Ajustes a la planta	1 sem																											X

CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para una correcta organizacional empresarial, se debe definir la misión, visión y el sistema integrado de gestión de Seguridad, Salud Ocupacional, Calidad, Medio Ambiente y valores de la empresa, debido a que se servirá como guía de lo que se está realizando y lo que se espera lograr.

Visión

Ser una organización líder en la venta de frutas en conservas, reconocida por ofrecer productos de calidad.

Misión

Ofrecer productos alimenticios de calidad para el mercado limeño a fin de satisfacer las necesidades y demandas del sector alimenticio.

Política del Sistema de Gestión Integrado

Soph&Pau S.A. desarrolla sus actividades dentro de una Sistema de Gestión Integrado de Calidad, Inocuidad, Medio Ambiente, Responsabilidad Social y Seguridad y Salud Ocupacional, con el objetivo de satisfacer los requisitos del cliente, generar valor en el negocio y asegurar la integridad de las personas.

Tiene como alcance la producción y comercialización de conservas de arándanos en almíbar en la planta ubicada en Huaral – Lima – Perú.

Los compromisos asumidos por nuestra organización son:

- “Cumplir con los requisitos legales y otras regulaciones aplicables con el cliente, las partes interesadas pertinentes y otros asumidos por la organización; así como velar por el cumplimiento de los valores de la empresa”

- “Proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable para los empleados; así como fomentar una cultura de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales”
- “Garantizar que los trabajadores y sus representantes son consultados y participan activamente en todos los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional”
- “Fabricar conservas de arándanos inocuos gestionando los peligros de alto riesgo”
- “Promover la mejora continua de sus procesos”
- “Respetar el ambiente; promoviendo una cultura de protección, prevención de la contaminación ambiental y mejora continua del desempeño ambiental. Gestionando los impactos ambientales significativos de nuestros procesos y difundiendo los beneficios del reciclaje”
- “Proveer los recursos necesarios para la gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional e inocuidad”
- “Mantener la comunicación abierta y mejorar continuamente las relaciones con las partes interesadas pertinentes en nuestro negocio”

Valores

- Compromiso: “Estar comprometido con la empresa en su servicio para lograr siempre los resultados esperados y generar valor de manera permanente, buscando sobrepasar los estándares de excelencia y tener iniciativas que tengan un impacto dentro y fuera de la organización”.
- Integridad: “Actuar de manera ética y con espíritu de servicio, que genere confianza en los clientes, usuarios, colaboradores, proveedores, accionistas y la comunidad, obrando en el marco de la ley y de las normas establecidas en el país”.
- Transparencia: “Realizar las gestiones de forma objetiva, clara y verificable”.

- Respeto: “Reconocer, aceptar y comprender a todas las personas que interactúan con la Organización. Interactuar reconociendo los intereses colectivos y la diversidad individual”.
- Comunicación: “Valor fundamental, se intenta que las relaciones y conexiones dentro de los miembros de la empresa y con los clientes sea fluida y sincera”.
- Trabajo en Equipo: “Se intenta la integración de cada uno de miembros de la empresa al grupo laboral, que sean promovidos mejores resultados gracias a un ambiente positivo. Para ello es elemental la participación de los distintos miembros de la empresa en diversos ámbitos”.

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

La mediana empresa con la que se está trabajando el proyecto, solo se trabaja 1 turno, adicional el personal ya mencionado en el punto anterior conllevaría una cantidad media alta de trabajadores los que conforman la empresa. La siguiente tabla muestra el personal requerido para cada puesto en el área operativa y administrativa.

Tabla 6.1.

Número de trabajadores de producción

Actividad	Nro. Operarios
Recepción y selección	1
Lavado	1
Cortado	1
Cocción y escaldado	1
Llenado y sellado	1
Esterilizado	1
Tapado	1
Etiquetado y encajonado	1
Obtención del envase de musa balbisiana	4
Total	12

A continuación, todo el personal administrativo de la empresa:

Tabla 6.2.

Número de trabajadores administrativos

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe Comercial y Ventas	1
Jefe de RR. HH	1
Analista Comercial	1
Analista de RR. HH	1
Secretaria	1
Total	6

Tabla 6.3.

Número de trabajadores terceros

Personal tercero	Cantidad
Vigilante	2
Personal del comedor	5
Limpieza	3
Transporte	3
Médico de planta	1
Total	14

De la tabla se puede observar que se necesita un total de 29 empleados (incluyendo a los Jefes de Producción) que trabajan en planilla directamente con la empresa y 14 empleados por Outsourcing.

Y, por último, se presentará a describir algunas de las funciones del personal administrativo:

A. Gerente general

- Diseñar planes de inversión y decisiones financieras.
- Velar por las políticas de la empresa.
- Representación de la empresa ante entidades públicas y privadas.

- Delegar funciones administrativas a los jefes de cada una de las diferentes áreas.

B. Jefe de calidad

- Realizar la supervisión del rendimiento del asistente a su cargo.
- Realizar la supervisión y el control de los estándares de calidad de los insumos o productos.
- Decidir por los mejores proveedores para el abastecimiento de los insumos necesarios.

C. Jefe de mantenimiento

Encargado de mantener las maquinas confiables y de su disponibilidad para el proceso de producción de conservas de mango. Se menciona algunas de sus funciones:

- Realizar el plan de mantenimiento (General y Parada de Planta).
- Designar el personal adecuado para la realización de los mantenimientos.
- Definir indicadores de falla por máquina y las acciones correctivas.
- Realizar la planificación, supervisión de los mantenimientos dentro de las instalaciones de la planta.
- Realizar la inspección de equipos críticos y coordinar intervenciones oportunas a esos equipos.

D. Jefe de almacén

Encargado de llevar a cabo la administración y control operativo de los almacenes de productos, y los controles operativos del transporte para su distribución. Algunas de sus funciones son:

- Realizar la verificación, ingreso y acomodo de mercadería

- Realizar el Picking de los pedidos
- Realizar el control de inventarios
- Realizar la administración de la información referida a la gestión de almacenes.
- Realizar informes acerca de las necesidades de abastecimiento,

E. Jefe de RRHH

Encargado de dirigir las funciones de administración y el desarrollo del personal, asimismo el de mantener un ambiente laboral saludable. Algunas de sus funciones a son:

- Realizar el programa de capacitación anual y el cumplimiento de esta.
- Permanecer informado con el bienestar y asistencia social de los trabajadores.
- Realizar correctamente las planillas.
- Controlar la emisión y registros de contratos de trabajo, el rol de vacaciones, la asistencia del personal, faltas y justificaciones de estas.

Asimismo, se contará con 4 analistas dentro de la empresa, los cuales apoyarán a los siguientes puestos:

- ✓ Jefe Comercial y Ventas
- ✓ Jefe de Mantenimiento
- ✓ Jefe de Calidad
- ✓ Jefe de RR. HH

Por otra parte, se contará con 3 almaceneros, quienes se encargarán de tener contabilizado los insumos y los productos terminados, asimismo realizar la administración de los almacenes.

Finalmente, los operarios serán los encargados del proceso productivo de la empresa.

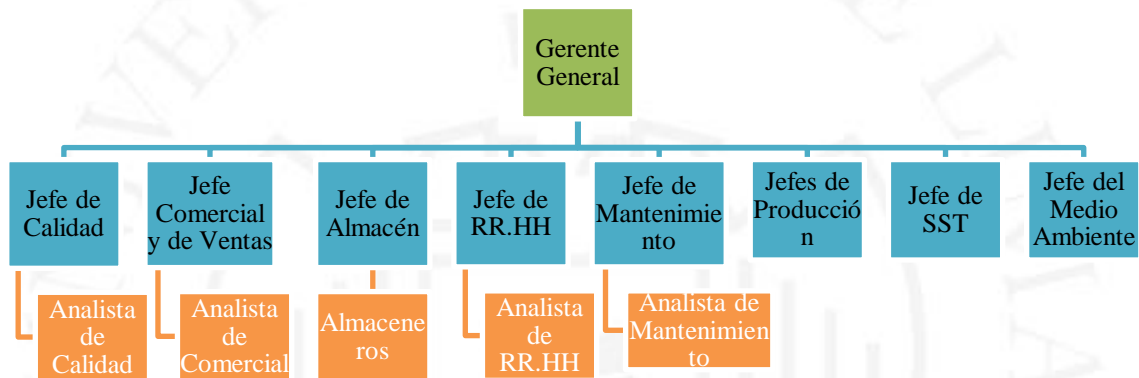
6.3 Esquema de la estructura organizacional

Ya que la empresa es emergente, se considera una organización funcional vertical, debido a que el personal cuenta con sus funciones definidas, además de encontrarse subordinados a alguien.

La siguiente imagen muestra la estructura organizacional de la empresa:

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)

La inversión fija se utilizará para realizar compra de equipos y maquinarias, los cuales serán necesarios para el proceso productivo, además de los gastos de instalación.

Asimismo, se tendrá en cuenta destinar una cantidad de dinero para realizar el acondicionamiento en la zona de producción. Finalmente, se en la cantidad destinada también se tendrá en cuenta la implementación de la zona administrativa de la empresa.

Tabla 7.1.

Inversión en activos fijos tangibles

Máquinas y Equipos	Activo Tangible		
	Cantidad	Valor (S/)	Costo total (S/)
Faja transportadora	8	6,500	52,000
Máquina seleccionadora	1	9,000	9,000
Máquina de lavado	2	23,671	47,342
Cortadora	1	10,000	10,000
Marmita	1	14,797	14,797
Máquina de llenado	1	8,000	8,000
Autoclave	1	16,000	16,000
Máquina tapadora	1	57,800	57,800
Etiquetadora	1	56,100	56,100
Módulo de molienda	1	21,264	21,264
Mezcladora horizontal	1	16,850	16,850
Calentador industrial eléctrico	1	18,000	18,000
Carretillas hidráulicas	3	2,500	7,500
Balanza	2	2,487	4,974
Balanza de laboratorio	1	3,109	3,109
Equipos de mantenimiento			4,763
Herramientas de mantenimiento			1,013
Terreno			2,000,000
Acondicionamiento en zona de producción			30,000
Instalación de la maquinaria			20,000
		Activo fabril	2,398,512
Equipos de cómputo y oficina			25,000
Inmobiliario de oficinas administrativas			10,000
Acondicionamiento en zona administrativa			30,000

(continúa) 148

(continuación)

Activo no fabril	65,000
Total de activos fijos tangibles (S/)	2,463,512

De los ítems de equipos de mantenimiento y herramientas de mantenimiento a continuación se detallan los costos desglosados:

Tabla 7.2.

Costos de equipos y herramientas de mantenimiento

Equipos	S/. 4,762.90 costo:
Sopladora de Aire 600W	S/. 69.90
Taladro Atornillador 12V + 23 Accesorios GSR 120 LI	S/. 349.00
Soldadora de Arco 190A	S/. 799.90
Escalera Tijera Aluminio 4 Pasos	S/. 159.90
Escalera Tijera 9 Pasos Aluminio	S/. 499.90
Taladro de Banco 350W	S/. 419.90
Esmeril 7 GWS 2000 9	S/. 399.90
Esmeril Angular 4-1/2 670W GWS 670	S/. 179.90
Esmeril de Banco 5" 150W	S/. 159.90
careta de soldar Karson (2)	S/. 199.80
Fluke 376fc Pinza Amperimetrica ML	S/. 1,500.00
Caja de Herramientas 18" y 12" Bauker	S/. 24.90
	S/. 1,013.00
Herramientas	
Set 7 Desarmadores Aislados VDE 1000V	S/. 69.90
Juego destornilladores	S/. 41.90
Set 20 Llaves Mixtas Milímetros/Pulgadas	S/. 136.90
Set 23 Dados 1/2" Milímetros	S/. 149.90
Set 11 Dados 1/2" Pulgadas	S/. 129.90
Juego de Alicates Multiusos 8"/7"/7" Kamasa	S/. 36.90
Llaves Allen Punta de Bola Kamasa	S/. 18.90
Llaves Allen Punta de Estrella Kamasa	S/. 18.90
Llave expansión 8" (francesa)	S/. 34.90
Llave Stilson en Acero 8"	S/. 16.90
Martillo con Mango de Fibra 16Oz	S/. 22.90
Martillo de Goma 500gr RedLine	S/. 34.90
Caja de Herramientas 18" y 12" Bauker	S/. 24.90
Escuadra Aluminio 12" Redline	S/. 9.90
Nivel de Aluminio con Iman 18" Kamasa	S/. 13.90
Wincha de Plastico 30m Kamasa	S/. 30.90
Wincha de Plastico 5m Kamasa	S/. 8.90
Juego de Limas 10 piezas	S/. 24.90
Set 3 Alicates Aislados VDE 1000V	S/. 159.90
Arco de Sierra Fijo 12"	S/. 26.90

Tabla 7.3.

Inversión en activos fijos intangibles

Activo Intangible	Costo (S/)
Licencia de funcionamiento	3,000
Estudios (prefactibilidad y factibilidad)	60,000
Gastos constitución legal	2,000
Puesta en Marcha	50,000
Software	10,000
Contingencias	35,000
Total (S/)	160,000

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

Se presenta las políticas de pagos de la empresa:

- Se realizará el pago a proveedores de materia prima, insumos y servicios en un plazo de 30 días después de recibir la mercadería.
- Se considerará que el pago de los clientes será a 45 días de recibida la mercadería; ya que, generalmente se maneja una política de pago más larga, en caso de los supermercados.
- El primer mes la empresa solo realizara la operación de producir.

La siguiente formula permite calcular el capital de trabajo requerido para que la empresa inicie su funcionamiento:

$$WK = \frac{G.O.A}{365} \times CC$$

Se estableció dos variables necesarias para su cálculo: el gasto operativo anual (G.O.A) y el ciclo de caja (CC).

El G.O.A es la suma de todos los gastos desembolsables que tendría la compañía durante un año de operación.

La siguiente tabla muestra las partidas que conformarían dicho monto:

Tabla 7.4.

Gasto operativo anual

Gasto operativo anual	Valor (S/)
Energía eléctrica	21,891
Agua Potable	13,028
Transporte	33,600
Internet y telefonía	1,440
Vigilancia	16,800
Limpieza	30,000
Servicio médico	60,000
Personal administrativo	522,013
Personal operativo	285,654
Implementos personales	12,000
Materia prima e insumos	3,685,169
Total (S/)	4,681,595

El ciclo de caja de la compañía, se consideró el número de días entre el primer desembolso e ingreso de dinero en la empresa.

De tal forma, que en las políticas de la empresa se estime un ciclo de caja de 45 días. Pero, si llega a ocurrir problemas durante la operación, se decide estimar el ciclo de caja en 60 días.

Aplicando la formula sale como resultado el capital de trabajo requerido dentro de la inversión el cual es de S/577,183.

Tabla 7.4.

Inversión total

Activo Fijo	Activo fijo tangible (S/)	2,463,512	2,623,512	82%
	Activo fijo intangible (S/)	160,000		
	Capital de Trabajo (S/)		577,183	18%
	Inversión Total (S/)		3,200,695	

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales

Tabla 7.6.

Costo de materia prima e insumos

Insumo	(S/) x Unidad	Costo total (S/.)					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Arándano (Kg.)	10,00	2.343.194,36	2.351.172,39	2.381.170,25	2.427.438,52	2.465.734,25	2.560.191,70
Edulcorante (Kg.)	2,79	185.362,30	185.993,41	188.366,44	192.026,57	195.056,02	202.528,23
Agua (m3)	2,79	245,33	246,17	249,31	254,15	258,16	268,05
Bowl	0,92	718.579,60	721.026,20	730.225,54	744.414,48	756.158,50	785.125,45
Tapas	0,30	234.319,44	235.117,24	238.117,02	242.743,85	246.573,43	256.019,17
Etiquetas	0,25	195.266,20	195.931,03	198.430,85	202.286,54	205.477,85	213.349,31
Material directo		3.676.967,22	3.689.486,44	3.736.559,42	3.809.164,12	3.869.258,22	4.017.481,91
Reactivo Lugol (m3)	0,01	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21
Glicerina (m3)	0,02	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,43
Ac. Cítrico (Kg.)	0,20	390,53	391,86	396,86	404,57	410,96	426,70
Film sellador (Unid.)	0,01	7.810,65	7.837,24	7.937,23	8.091,46	8.219,11	8.533,97
Material indirecto		8.201,77	8.229,69	8.334,69	8.496,64	8.630,69	8.961,31
Total (S/)		3.685.169	7.387.203	7.481.454	7.626.825	7.747.147	8.043.925

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Los operarios serán los encargados de realizar las horas extras para cumplir con los planes de mantenimiento de cada máquina; a continuación, se detalla el cálculo de las horas extras:

Tabla 7.7.

Cálculo de las horas extras según planes de mantenimiento (S/.)

Costo horas extras	h/año	S/.
Faja transportadora	1056	S/. 687.50
Máquina seleccionadora	432	S/. 281.25
Máquina de lavado	320	S/. 208.33
Cortadora	384	S/. 250.00
Llenadora	672	S/. 437.50
Marmita	432	S/. 281.25
Autoclave	449	S/. 292.32
Máquina tapadora	396	S/. 257.81
Etiquetadora	384	S/. 250.00
Módulo de molienda	144	S/. 93.75
Mezcladora horizontal	309	S/. 201.17
Calentador industrial eléctrico	119	S/. 77.47
Balanza	576	S/. 375.00

Tabla 7.8.*Costo anual de mano de obra directa (S/.)*

	Sueldo mensual	Sueldo anual (12 x año)	Gratificación (2 veces al año)	CTS	ESSALUD	Total anual por operario	# de operarios	Total anual (S/)
Operarios	1,200	14,400	2,400	930	108	17,838	12	214,056
Sobretiempo		3,693						3,693
Jefe de Producción	4,500	54,000	9,000	4,500	405	67,905	1	67,905

La siguiente tabla muestra los costos directos totales, en la que se considera la mano de obra y de los materiales:

Tabla 7.9.*Costos directos (S/)*

Mano de obra Directa	285,654
Materiales Directos	3,676,967
Total de costos Directos (S/)	3,962,622

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación**Tabla 7.10.***Costo anual de mano de obra indirecta (S/.)*

	Sueldo mensual	Sueldo anual (12 x año)	Gratificación (2 veces al año)	CTS	ESSALUD	Total anual por operario	# de trabajadores	Total anual (S/)
Jefe de Almacén	4,500	54,000	10,710	6,285	405	71,400	1	71,400
Jefe de Mantenimiento	4,500	54,000	10,710	6,285	405	71,400	1	71,400
Jefe de Calidad	4,500	54,000	10,710	6,285	405	71,400	1	71,400
Jefe de SST	4,500	54,000	10,710	6,285	405	71,400	1	71,400
Jefe del Medio Ambiente	4,500	54,000	10,710	6,285	405	71,400	1	71,400
Analista de Calidad	2,500	30,000	5,950	3,492	225	39,667	1	39,667
Analista de Mantenimiento	2,500	30,000	5,950	3,492	225	39,667	1	39,667
Almaceneros	1,800	21,600	4,284	2,514	162	28,560	3	85,680
Total							10	522,013

En el gasto de la mano de obra indirecta se considera al personal de apoyo en las áreas de administración, distribución y comercio de la empresa.

La siguiente tabla muestra los costos generados por el personal de apoyo a la administración, distribución y comercio de la empresa. Para llegar a estos resultados se hace el pago de 12 sueldos + 2 gratificación + CTS + el pago a ESSALUD equivalente al 9% del sueldo base al mes del trabajador.

Tabla 7.11.

Gasto anual de mano de obra indirecta (S/.)

	Sueldo mensual	Sueldo anual (12 x año)	Gratificación (2 veces al año)	CTS	ESSALUD	Total anual por operario	# de trabajadores	Total anual (S/)
Gerente General	5,000	60,000	11,900	6,983	450	79,333	1	79,333
Jefe Comercial y Ventas	3,000	36,000	7,140	4,190	270	47,600	1	47,600
Jefe de RR. HH	3,000	36,000	7,140	4,190	270	47,600	1	47,600
Secretaria	1,200	14,400	2,856	1,676	108	19,040	1	19,040
Analista comercial	1,500	18,000	3,570	2,095	135	23,800	1	23,800
Analista de RRHH	1,500	18,000	3,570	2,095	135	23,800	1	23,800
Total							6	241,173

Materiales Indirectos

También, para que la empresa funcione efectivamente, se consideró los costos de los servicios indirectos; como son: energía eléctrica, agua, combustible, etc; y necesitándose lo siguiente:

Tabla 7.12.

Costos de los servicios (S/.)

Servicios Básicos	Requerimiento anual	Cto unit (S/ x unid)	Cto Total (S/)
Energía eléctrica (Kw)	87,914	0.25	21,891
Agua (m3)	4,666.2	2.79	13,028
Total de servicios básicos (S/)			34,919
Otros servicios	Costo mensual		Costo anual
Transporte	2,800		33,600
Telefonía e Internet	120		1,440
Vigilancia	1,400		16,800
Limpieza	2,500		30,000
Servicio médico	5,000		60,000
Implementos personales	1,000		12,000

(continúa) 154

(continuación)

Otros servicios	Costo mensual	Costo anual
Total de otros servicios (S/)	12,820	153,840
Costo total de Servicios (S/)		188,759

La siguiente tabla muestra los costos indirectos totales, tanto de la mano de obra indirecta como de los gastos indirectos:

Tabla 7.13.

Costos indirectos (S/.)

Mano de obra Indirecta	522,013
Materiales Indirectos	8,202
Total de costos Directos (S/)	530,215

Costo de producción Unitario

Tabla 7.14.

Costo de producción (S/.)

Costos directos al año	3'962,622
Costos Indirectos al año	530,215
Total Costos de Producción (S/)	4'492,837

Tabla 7.15.

Costo unitario de producción (S/.)

Total Costos de Producción	4'492,837
Unidades que producir al año	781,065
Total Costos de Producción (S/)	5.75

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.16.

Presupuesto de ingresos (S/.)

Año	PRESUPUESTO DE VENTAS ANUALES (S/)					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Venta (env)	781,065	783,724	793,723	809,146	821,911	853,397

(continúa) 155

(continuación)

PRESUPUESTO DE VENTAS ANUALES (S/)						
Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Precio	9.00	9.18	9.36	9.55	9.74	9.94
Ventas (S/)	7,029,583	7,194,588	7,432,109	7,728,052	8,006,970	8,479,976

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.17.

Presupuesto de depreciación (S/.)

Activo	Valor (S/)	Dep (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Valor Residual
Activos fabriles									
Terreno	2,000,000	-	-	-	-	-	-	-	2,000,000
Faja transportadora	52,000	10%	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	20,800
Máquina seleccionadora	9,000	15%	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	900
Máquina de lavado	47,342	15%	7,101	7,101	7,101	7,101	7,101	7,101	4,734
Cortadora	10,000	15%	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,000
Marmita	14,797	15%	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	1,480
Máquina de llenado	8,000	15%	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	800
Autoclave	16,000	15%	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	1,600
Máquina tapadora	57,800	15%	8,670	8,670	8,670	8,670	8,670	8,670	5,780
Etiquetadora	56,100	15%	8,415	8,415	8,415	8,415	8,415	8,415	5,610
Módulo de molienda	21,264	15%	3,190	3,190	3,190	3,190	3,190	3,190	2,126
Mezcladora horizontal	16,850	15%	2,528	2,528	2,528	2,528	2,528	2,528	1,685
Calentador industrial eléctrico	18,000	15%	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	1,800
Carretillas hidráulicas	7,500	15%	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	750
Balanza digital	4,974	15%	746	746	746	746	746	746	497
Balanza de laboratorio	3,109	15%	466	466	466	466	466	466	311
Acondicionamiento	30,000	15%	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	3,000
Instalación de la maquinaria	20,000	15%	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	2,000
Equipos de mantenimiento	4,763	15%	714	714	714	714	714	714	476
Herramientas de mantenimiento	1,013	15%	152	152	152	152	152	152	101
Total depreciación fabril (S/)			57,177	57,177	57,177	57,177	57,177	57,177	2,055,451
Activos No Fabriles									
Equipos de cómputo	25,000	25%	6,250	6,250	6,250	6,250	-	-	-
Inmobiliario de oficinas	10,000	10%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	4,000
Acondicionamiento	30,000	10%	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	12,000
Total depreciación No fabril (S/)			10,250	10,250	10,250	10,250	4,000	4,000	16,000

Para el presupuesto de amortización para los activos intangibles se toma en cuenta una tasa de 20% anual, de tal forma que no se obtiene un valor residual al final de los 6 años:

Tabla 7.18.*Presupuesto de Amortización (S/.)*

Activo Intangible	Valor (S/)	Dep (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor Residual
Licencia de funcionamiento	3,000	20%	600	600	600	600	600	-
Estudios (prefactibilidad y factibilidad)	60,000	20%	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	-
Gastos constitución legal	2,000	20%	400	400	400	400	400	-
Puesta en Marcha	50,000	20%	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	-
Software	10,000	20%	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-
Contingencias	35,000	20%	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	-
Total Amortización (S/)			32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	-

A continuación, se detalla los costos variables, costos fijos, depreciación fabril y los costos de los repuestos de cada máquina, lo cual fue obtenido por información del fabricante, teniendo en consideración el inventario operacional de cada máquina; de esta forma conseguir el costo total de producción.

Tabla 7.19.*Presupuesto de costo de producción (S/.)*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Costos variables (S/)						
Arándano (Kg.)	2,343,194.36	2,351,172.39	2,381,170.25	2,427,438.52	2,465,734.25	2,560,191.70
Edulcorante (Kg.)	185,362.30	185,993.41	188,366.44	192,026.57	195,056.02	202,528.23
Agua (m3)	245.33	246.17	249.31	254.15	258.16	268.05
Reactivo Lugol (m3)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21
Glicerina (m3)	0.39	0.39	0.40	0.40	0.41	0.43
Ac. Cítrico (Kg.)	390.53	391.86	396.86	404.57	410.96	426.70
Bowl (Unid.)	718,579.60	721,026.20	730,225.54	744,414.48	756,158.50	785,125.45
Film sellador (Unid.)	7,810.65	7,837.24	7,937.23	8,091.46	8,219.11	8,533.97
Tapas (Unid.)	234,319.44	235,117.24	238,117.02	242,743.85	246,573.43	256,019.17
Etiquetas (Unid)	195,266.20	195,931.03	198,430.85	202,286.54	205,477.85	213,349.31
Total de Costos Variables (S/)	3,685,169	3,697,716	3,744,894	3,817,661	3,877,889	4,026,443
Costos Fijos (S/)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
M.O.D	285,654	285,654	285,654	285,654	285,654	285,654
Energía eléctrica y Agua	34,919	34,919	34,919	34,919	34,919	34,919
Equipos de mantenimiento	4,763	4,763	4,763	4,763	4,763	4,763
Herramientas de mantenimiento	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013
Repuestos						
Faja transportadora	112,320	112,320	112,320	112,320	112,320	112,320

(continúa) 157

(continuación)

Costos Fijos (S/)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Máquina seleccionadora	54,831	54,831	54,831	54,831	54,831	54,831
Máquina de lavado	11,554.6	11,554.6	11,554.6	11,554.6	11,554.6	11,554.6
Cortadora	32,280	32,280	32,280	32,280	32,280	32,280
Marmita	963	963	963	963	963	963
Máquina de llenado	17,376	17,376	17,376	17,376	17,376	17,376
Autoclave	15,708	15,708	15,708	15,708	15,708	15,708
Máquina tapadora	57,492	57,492	57,492	57,492	57,492	57,492
Etiquetadora	25,560	25,560	25,560	25,560	25,560	25,560
Módulo de molienda	39,476	39,476	39,476	39,476	39,476	39,476
Mezcladora horizontal	6,499	6,499	6,499	6,499	6,499	6,499
Calentador industrial eléctrico	28,112	28,112	28,112	28,112	28,112	28,112
Total de Costos Fijos (S/)	728,521	728,521	728,521	728,521	728,521	728,521
Depreciación Fabril (S/)	57,177	57,177	57,177	57,177	57,177	57,177
Costo total de Producción (S/)	4,470,866	4,483,414	4,530,592	4,603,358	4,663,586	4,812,141

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.20.

Presupuesto operativo de gastos (S/.)

Año	Presupuesto de Gastos Generales (S/)					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Transporte	33,600	33,600	33,600	33,600	33,600	33,600
Telefonía e Internet	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Vigilancia	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800
Limpieza	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Servicio médico	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Implementos personales	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
M.O.I	522,013	522,013	522,013	522,013	522,013	522,013
Amortización de Intangibles	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	-
Depreciación No Fabril	10,250	10,250	10,250	10,250	4,000	4,000
Total de Gastos (S/)	718,103	718,103	718,103	718,103	711,853	679,853

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Dado el monto alto de inversión del proyecto, se utilizará un 10% de financiamiento a una tasa de 11.15% anual, la cual fue ofrecida por el Banco Interamericano de Finanzas y es considerada la mejor opción para las medianas empresas.

La siguiente tabla se detalla la tasa de interés de las diferentes entidades bancarias.

Tabla 7.21.

Tasa de Interés Efectiva de Bancos (%)

Tasa anual (%)	BBV A	Comercio	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Citibanck	Interbank	Mibanco	GNB
Pequeñas Empresas										-
Descuentos	13,02	12,05	13,46	11,23	12,93	10,91	-	9,93	-	-
Préstamos hasta 30 días	12,33	-	13,92	26,83	-	8,35	-	7,55	27,7	
Préstamos de 31 a 90 días	13,06	14,31	12,87	18,25	10,14	12,68	-	18,39	30,52	13
Préstamos de 91 a 180 días	13,14	-	23,43	18,34	11,84	13,89	-	18,02	30,76	-
Préstamos de 181 a 360 días	14,55	-	11,81	21,74	13	13,02	-	30,14	25,39	-
Préstamos a más de 360 días	12,63		16,2	19,66	11,15	16,52	-	16,57	19,8	

Nota: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2019)

La siguiente tabla, detalla el servicio de deuda, basado en los 6 años de vida útil del proyecto. El cronograma a la tasa de indicada es a cuotas constantes y sin periodo de gracia.

Tabla 7.22.

Servicio de deuda para los próximos 6 años (S/.)

Año	Deuda	Servicio de deuda			
		Interés	Cuota	Amortización	Saldo
2019	320,069.51	35,687.75	75,984.14	40,296.39	279,773.12
2020	279,773.12	31,194.70	75,984.14	44,789.44	234,983.68
2021	234,983.68	26,200.68	75,984.14	49,783.46	185,200.21
2022	185,200.21	20,649.82	75,984.14	55,334.32	129,865.90
2023	129,865.90	14,480.05	75,984.14	61,504.09	68,361.80
2024	68,361.80	7,622.34	75,984.14	68,361.80	-
TOTAL		135,835.34		320,069.51	

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

En la siguiente tabla, se presenta el Estado de Resultados en el cual se emplea el impuesto a la renta actual de 29.5%.

Tabla 7.23.

Estado de Resultado (S/.)

Estado de Resultados (S/.)						
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	7,029,583	7,194,588	7,432,109	7,728,052	8,006,970	8,479,976
(-) Costo de producción	4,470,866	4,483,414	4,530,592	4,603,358	4,663,586	4,812,141
(=) Utilidad bruta	2,558,717	2,711,174	2,901,517	3,124,693	3,343,384	3,667,835
(-) Gastos generales	429,932	429,932	429,932	429,932	429,932	429,932
(-) Gastos financieros	35,687.75	31,194.70	26,200.68	20,649.82	14,480.05	7,622.34
(=) Utilidad antes de part. E imp.	2,093,097	2,250,047	2,445,384	2,674,112	2,898,972	3,230,281
(-) Participaciones (10%)	209,310	225,005	244,538	267,411	289,897	323,028
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	61,746	66,376	72,139	78,886	85,520	95,293
(=) Utilidad antes de reserva legal	1,822,041	1,958,666	2,128,707	2,327,814	2,523,555	2,811,959
(-) Reserva legal (hasta 10%)	182,204	195,867	212,871	232,781	252,355	281,196
(=) Utilidad disponible	1,639,837	1,762,800	1,915,836	2,095,033	2,271,199	2,530,763

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

A continuación, se muestra el Costo de Oportunidad de Capital (COK), teniendo en cuenta que el 90% es de capital propio y 10% con financiamiento que será obtenido del Banco Interamericano de Finanzas.

Para el cálculo del COK, se empleó el método Capital Asset Pricing Model (CAPM). La fórmula es la siguiente:

$$COK = Rf + \beta(Rm - Rf) + Rp$$

Dónde:

Rf = Tasa libre de riesgo

β = Beta

Rm = Rendimiento del mercado

Rp = Riesgo país

En el caso de la tasa libre de riesgo es el rendimiento que no tiene riesgo para el inversionista, en nuestro será de 3.32%.

En el caso del valor de beta determina la volatilidad de una acción, en nuestro caso el asignado para el sector de alimentos procesados es de 0.79.

Por el lado de rendimiento de mercado, se ha considerado el índice Standard & Poor's (S&P 500), el cual es uno de los índices más importantes y representativos en los Estados Unidos. En este caso, el valor es de 3.38%

Por último, el riesgo país es el riesgo que existe en un país por transacciones financieras. En este está representado por 0.93%.

A continuación, se muestra el cálculo del COK con los valores indicados.

$$COK = 3.32\% + 0.79 * (3.38\% - 3.32\%) + 0.93\%$$

Se obtiene un valor de **4.30%**

Tabla 7.24.

Costo capital

	Inversión total (S/.)		
	Importe (S/.)	% Participación	Costo dinero
Accionistas	2,880,625.57	90%	4.30%
Préstamo	320,069.51	10%	11.15%
TOTAL	3,200,695.08	100%	

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondo económico (S/.)

Tabla 7.25.

Flujo de caja económico (S/.)

	Flujo de caja económico (S/.)					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	7,029,583	7,194,588	7,432,109	7,728,052	8,006,970	8,479,976
(-) costo ventas	-4,470,866	-4,483,414	-4,530,592	-4,603,358	-4,663,586	-4,812,141
(-) gastos operativos	-429,932	-429,932	-429,932	-429,932	-429,932	-429,932
(-) depreciación	-67,427	-67,427	-67,427	-67,427	-61,177	-61,177
(-) amort. Intangibles	-32,000	-32,000	-32,000	-32,000	-32,000	-
(-) Imp. A la renta	-61,746	-66,376	-72,139	-78,886	-85,520	-95,293
(+) depreciación	67,427	67,427	67,427	67,427	61,177	61,177
(+) amort. Intangibles	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	-
Valor en libros Capital de trabajo						2,071,451
Inversión total	-3,200,695					2,880,626

(continuación)

Flujo de caja económico (S/.)	-3,200,695		2,214,866	2,399,446	2,615,875	2,827,932	8,094,686
	-3,200,695	-1,133,657	1,081,209	3,480,655	6,096,530	8,924,462	17,019,149

7.4.4.2 Flujo de fondo financiero

Tabla 7.26.

Flujo de caja financiero (S/.)

	Flujo de caja financiero (S/.)					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	7,029,583	7,194,588	7,432,109	7,728,052	8,006,970	8,479,976
(-) costo ventas	-4,470,866	-4,483,414	-4,530,592	-4,603,358	-4,663,586	-4,812,141
(-) gastos operativos	-429,932	-429,932	-429,932	-429,932	-429,932	-429,932
(-) depreciación	-67,427	-67,427	-67,427	-67,427	-61,177	-61,177
(-) intereses	-35,688	-31,195	-26,201	-20,650	-14,480	-7,622
(-) amort. Intangibles	-32,000	-32,000	-32,000	-32,000	-32,000	0
(-) Imp. A la renta	-61,746	-66,376	-72,139	-78,886	-85,520	-95,293
(+) depreciación	67,427	67,427	67,427	67,427	61,177	61,177
(+) amort. Intangibles	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	0
Valor en libros						2,071,451
Capital de trabajo						2,880,626
(+) Préstamo	320,070					
(-) amort. Deuda	-40,296	-44,789	-49,783	-55,334	-61,504	-68,362
(-) Inversión total	-3,200,695					
Flujo de caja financiero (S/.)	-2,880,626	1,991,054	2,138,881	2,323,462	2,539,891	8,018,702
	-2,880,626	-889,571	1,249,310	3,572,772	6,112,663	16,883,313

CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

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

Según el flujo de caja económico, se muestran las siguientes ratios:

Tabla 8.1.

Indicadores del flujo de caja económico

Indicadores	
VAN	S/13,722,928
TIR	72%
B/C	6.32
PR	1.51

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

Se tienen los siguientes indicadores según el flujo de caja financiero:

Tabla 8.2.

Indicadores del flujo de caja financiero

Indicadores	
VAN	S/ 13,648,506
TIR	78%
B/C	6.86
PR	1.42

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

Resultados económicos

- El valor del VAN económico del proyecto es de S/. 13'722,928 es un valor mayor a cero, por lo tanto, indica que la inversión va a generar ganancias.
- El valor de la TIR económico es de 72%, lo cual es mayor al costo de oportunidad (COK) de 4.30%, lo cual nos indica que el retorno a la inversión

es lo suficientemente alto como para compensar el costo de oportunidad del dinero, asimismo, un rendimiento extra.

- La relación beneficio/costo económico es de 6.32, lo cual nos indica que por cada S/. que se invierte en el proyecto, se genera una ganancia de S/. 6.32, ello resulta rentable para el proyecto.
- El período de recupero económico es de 1.51, lo cual significa que en el segundo año de proyecto se recupera todo lo invertido.

Resultados financieros

- El valor del VAN financiero del proyecto es de S/. S/ 13'648,506 es un valor mayor a cero, por lo tanto, indica que la inversión va a generar ganancias.
- El valor de la TIR financiero es de 78%, lo cual es mayor al costo de oportunidad (COK) de 4.30%, por ello se indica que el retorno a la inversión es lo suficientemente alto como para compensar el costo de oportunidad del dinero, asimismo, un rendimiento extra.
- La relación beneficio/costo financiero es de 6.86, lo cual nos indica que por cada S/. que se invierte en el proyecto, se genera una ganancia de S/. 6.86, ello resulta rentable para el proyecto.
- El período de recupero financiero es de 1.42, lo cual significa que en el primer año de proyecto se recupera todo lo invertido.

Según los ratios indicadas, se concluye que el proyecto es viable y rentable tanto en el aspecto financiero, como en el aspecto económico.

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

a) Variación del precio sin financiación:

Para realizar el análisis se hacen variaciones del precio desde S/. 11.00 hasta 15% más y menos con variaciones de 5% cada vez; para cada precio se determina el VAN descontado, la TIR y la relación beneficio costo (B/C).

En la siguiente tabla se puede verificar que para una variación del 15% en el precio, el VAN del proyecto sigue siendo positivo; es decir, rentabilidad alta, lo cual se puede corroborar al calcular la TIR que para este precio es del 43%

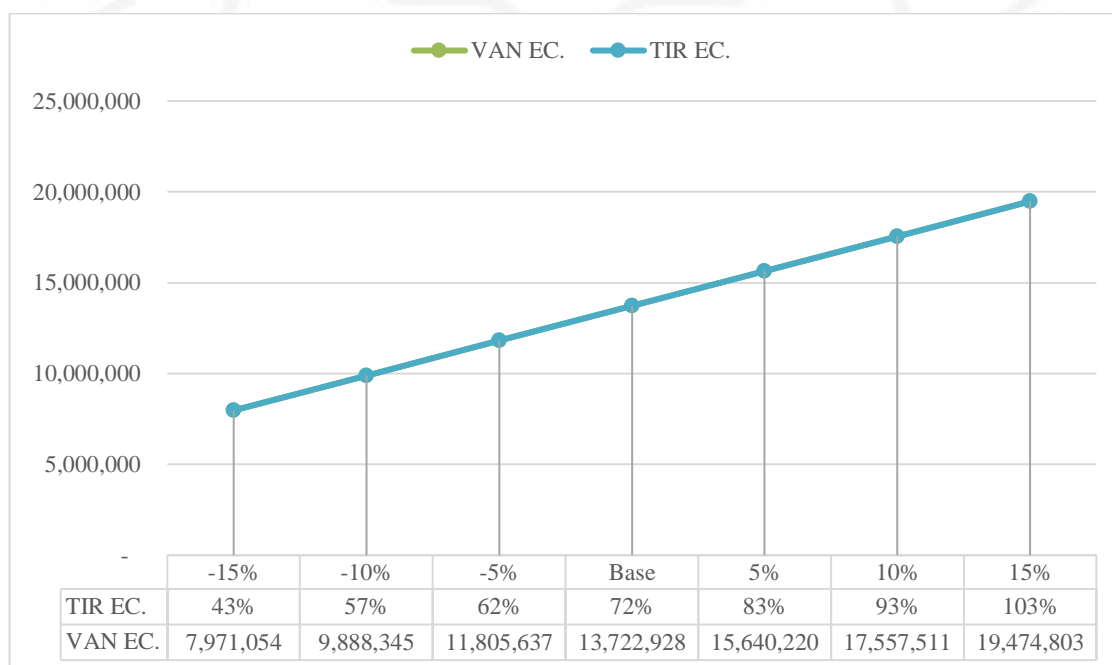
Tabla 8.3.

Análisis de sensibilidad en el precio sin financiación

Var	Precio	VAN EC.	B/C	TIR EC.
-15%	7.65	7,971,054	4.23	43%
-10%	8.10	9,888,345	4.93	57%
-5%	8.55	11,805,637	5.62	62%
Base	9.00	13,722,928	6.32	72%
5%	9.45	15,640,220	7.01	83%
10%	9.9	17,557,511	7.71	93%
15%	10.35	19,474,803	8.40	103%

Figura 8.1

Gráfica de sensibilidad sin financiación



b) Variación del precio con financiación:

De la misma forma se hace el cálculo con una financiación, en la siguiente tabla se puede verificar que para una variación del 15% en el precio, el VAN del

proyecto es positivo; es decir, rentabilidad alta, lo cual se puede corroborar al calcular la TIR que para este precio es del 45%

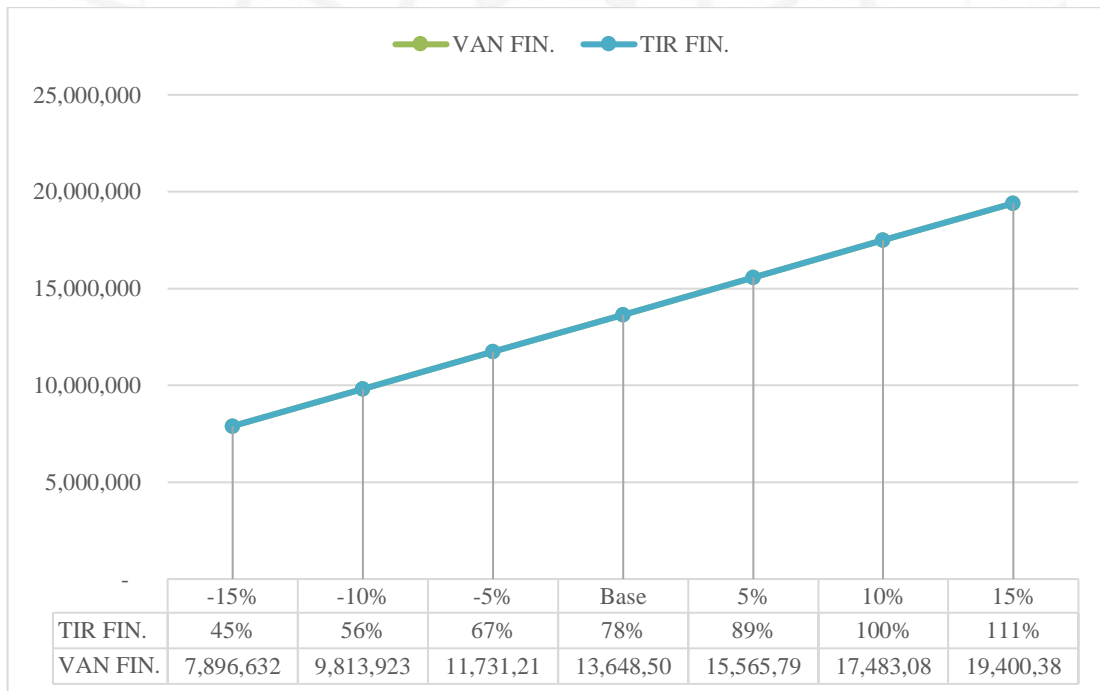
Tabla 8.4.

Análisis de sensibilidad en el precio con financiación

Var	Precio	VAN FIN.	B/C	TIR FIN.
-15%	7.65	7,896,632	4.54	45%
-10%	8.10	9,813,923	5.32	56%
-5%	8.55	11,731,215	6.09	67%
Base	9.00	13,648,506	6.86	78%
5%	9.45	15,565,798	7.63	89%
10%	9.90	17,483,089	8.41	100%
15%	10.35	19,400,381	9.18	111%

Figura 8.2

Gráfica de sensibilidad con financiación



CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1. Indicadores sociales

Se definió las zonas de influencia en base a la referencia geográfica donde se llevará a cabo el proyecto.

Las zonas definidas percibirán el impacto ambiental generado por las actividades de producción de la planta.

Se estableció al distrito de Huaral como zona de influencia directa, debido a que es el lugar donde se ubicara la planta, además de la cosecha de frutas utilizadas como materia prima, asimismo se estableció Lima metropolitana como Zona de influencia debido a que es donde se realiza la comercialización del producto.

9.2. Interpretación de indicadores sociales

9.2.1. Valor agregado

Valor agregado = Sueldos + Pago al capital (Depreciación, intereses, utilidades e impuestos)

El valor cálculo del valor agregado se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 9.1.

Cálculo del valor agregado (S/.)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos	803,974	803,974	803,974	803,974	803,974	803,974
Depreciación	67,427	67,427	67,427	67,427	61,177	61,177
Gastos financieros	35,688	31,195	26,201	20,650	14,480	7,622
Utilidad antes de impuestos	2,093,097	2,250,047	2,445,384	2,674,112	2,898,972	3,230,281
Valor agregado	3,000,186	3,152,643	3,342,986	3,566,163	3,778,603	4,103,054
Valor agregado acumulado	3,000,186	6,152,829	9,495,815	13,061,978	16,840,581	20,943,635
Unidades vendidas	781,065	783,724	793,723	809,146	821,911	853,397
Valor agregado por unidad	4	8	12	16	20	25

9.2.2. Densidad de capital

$$\text{Densidad de capital} = \text{Inversión total} / \text{Número de empleados}$$

El indicador muestra si la empresa puede clasificarse como micro, mediana o gran empresa.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{3'200,695}{29} = 110,369 \frac{\text{S/}}{\text{Hab} - \text{año}}$$

De acuerdo con lo obtenido con el índice, la densidad de capital de trabajo para este proyecto es de 110,369 S/. /hab-año.

9.2.3. Intensidad del capital

$$\text{Intensidad de capital} = \text{Inversión total} / \text{Valor agregado acumulado}$$

Con este indicador se podrá determinar cuál es el nivel de aporte por parte del proyecto por medio del nivel de inversión.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{3'200,695}{20'943,635} = 0.15$$

9.2.4. Generación de divisas

$$\begin{aligned} \text{Balance neto de divisas} &= \text{Exportaciones} - \text{Importaciones} \\ \text{Generación de divisas} &= \text{Inversión total} / \text{Balance neto de divisas} \end{aligned}$$

El proyecto no toma en cuenta exportar ni importar los productos finales, por tal motivo, el indicador de generación de divisas no se puede utilizar

CONCLUSIONES

- La encuesta de mercado dio un resultado positivo en cuanto a la aceptación en los sectores A y B de Lima Metropolitana.
- Se demostró que el proyecto es tecnológica, económica, financiera y socialmente viable debido a la disponibilidad de maquinaria en el mercado para cumplir con la capacidad de producción; los costos de producción y gastos administrativos sustentan positivamente los flujos económicos y financieros con un valor VAN y TIR aceptables.
- Dado el estudio realizado se estima que se abastecerá una demanda de 781,065 unidades para el primer año y 853,397 para el año 2024.
- Basándose en los métodos de Ranking de factores y Brown & Gibson, el mejor lugar para ubicar la planta es en Huaral, debido a la cercanía con la materia prima.
- La cosecha orgánica, la calidad y características del arándano peruano son diferentes en comparación a otros países, lo cual se notará en el producto final.
- Se tiene una limitación en la capacidad debido al cuello de botella de en el proceso de esterilizado ya que esta máquina procesa como máximo 1000 envases/h; y también siendo una de las máquinas más costosas en adquirir.
- Por medio del método de Guerchet se determinó que es necesario 366.35 m² como mínimo para establecer la zona de producción de la planta, asimismo 804.35 m² como mínimo para establecer las áreas administrativas, almacenes y patio de maniobras.
- Se estima invertir aproximadamente 3 millones de soles siendo el 90% de capital propio y se financiará del banco 10% debido a que es la tasa más baja la que ofrece el Banco Interamericano de Finanzas.
- El proyecto beneficiara de forma social debido a que se generaran nuevos puestos laborales, además de brindar a los consumidores un producto de fácil consumo, ahorrando tiempo y con gran valor nutricional.

- El proyecto beneficiara de forma ambiental debido a que se trabajan con frutas y los residuos tales como pepas y cascaras no generan contaminación.



RECOMENDACIONES

- Una correcta implementación de una mejora continua en el proceso de producción permitirá una mejora en la eficiencia en las técnicas de producción.
- La adquisición de otra materia prima sustituyente, tal como la piña, evitaría las paradas de operación en la planta debido a una falta de materia prima.
- Plantear la posibilidad de implementar una nueva línea de negocio de aceite natural en base a las mermas de producción del arándano: semillas y cascaras.
- Realizar un tratamiento de aguas residuales para reducir los costos en los procesos y evitar el uso excesivo de agua.
- Realizar una auditoría de materia prima, insumos y proveedores, de tal forma que se asegure la calidad del producto.
- Realizar la certificación del producto mediante una empresa especializada en calidad. Logrando una mejor imagen del producto.
- Realizar el registro de la marca en Indecopi, evitando futuras copias de terceros.
- Realizar un estudio de mercado para conocer la posibilidad de invertir en nuevas regiones del país y del mundo.

REFERENCIAS

- Agraria (16 de Enero de 2019) *Producción nacional de arándanos creció 71.6% en 2018*. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-arandanos-crecio-716-en-2018-18219>
- Alitecno (s.f.) *Máquina cortadora*. Recuperado el 18 de Mayo de 2020, de <http://alitecno Peru.com/industrias/lacteos/item/maquina-cortadora-dorphy>
- APEIM (2018) *Perú: Población 2019*. Recuperado de http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf
- APEIM (2019) *Niveles socioeconómicos*. Recuperado de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Astech (s.f.) *Máquina de llenado volumétrico*. Recuperado el 2 de Mayo de 2020, de <https://www.astech.com.pe/portfolio/cira-840/>
- Astech (s.f.) *Etiquetadora*. Recuperado el 12 de abril de 2020, de <https://www.astech.com.pe/portfolio/astech-60/>
- Astech (s.f.) *Tapadora mono cabezal CATA 140*. Recuperado el 11 de Abril de 2020, de <https://www.astech.com.pe/portfolio/cata-140/>
- Barboza, X. y Villasís, F. (2016) *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de conservas de ciruela en almíbar* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. Recuperado de <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3212>
- Benavides, L. (2012) *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de arándanos en condiciones de valles andinos*. Sierra exportadora. Recuperado de https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/Estudio_prefactibilidad_roduccion_comercializacion_arandanos.pdf

- BlueberryCommittee (14 de diciembre del 2016). *Guía técnica fotográfica de cosecha: Cómo identificar defectos y daños en arándanos*. Recuperado de <http://www.portalfruticola.com/noticias/2016/12/14/guia-tecnica-fotografica-de-cosecha-como-identificar-defectos-y-danos-en-arandanos/>
- Borrás, C. (2018). *Ecología verde*. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/las-3r-de-la-ecologia-reducir-reutilizar-y-reciclar-315.html>
- Castro, D., y Vera, A. (2017). *Instalación de una planta deshidratadora de arándanos*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica San Pablo. Recuperado de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15487/1/VERA_QUISPE_ADA_INS.pdf
- Electro Oriente. (2018). *Consumo de Energía diario*. <http://www.elor.com.pe/portal/?p=285>
- Equinlab (s.f.) *Máquina autoclave vertical*. Recuperado el 27 de Abril de 2020. <http://equinlabsac.com/content/autoclave-vertical-ae-50-dry-55-litros>
- Euromonitor (s.f.) *Conserva de frutas*. Recuperado el 15 de marzo de 2019. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/ResultsList/Index>
- FIA, FiBL, y AAOCH (2006). *Cultivo orgánico de berries arbustivos*. Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Instituto de Investigaciones para la Agricultura Orgánica (FiBL), y la Agrupación de Agricultura Orgánica de Chile (AAOCh), Santiago, Chile/Frick, Suiza. Imprenta Ograma, Santiago, Chile
- Gestiopolis. (14 de Setiembre de 2016). *Cinco fuerzas de Porter*. Recuperado de www.gestiopolis.com/modelo-competitividad-cinco-fuerzas-porter/
- Hrubicor (s.f.) *Carretilla hidráulica*. Recuperado el 2 de Mayo de 2010, de <https://hrubicor.com/carretillas-hidraulicas/>
- INEI (2019). *Disponibilidad de carreteras*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap19/cap19004.xls
- INEI (2019). *PEA desocupada*. Recuperado de <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

- Ipsos Apoyo (2015). *Liderazgo en productos comestibles 2015*. Lima: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú.
- Leites, Uranga, Corralo, Tessaro y Caba. (2018). Valorisation of blueberry waste and use of compression to manufacture sustainable starch films with enhanced properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, 115, 955-960. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.04.162
- Lira, J. (2019). Producción de arándanos. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/arandanos-radiografia-cultivo-cuya-produccion-crece-206-anual-peru-257019-noticia/>
- Melo, D., Torres, Y., Serna, J. y Torres, L. (2015). Aprovechamiento de pulpa y cáscara de plátano (*Musa paradisiaca* spp) para la obtención de maltodextrina. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 13(2), 76-85. doi:[http://dx.doi.org/10.18684/BSAA\(13\)76-85](http://dx.doi.org/10.18684/BSAA(13)76-85)
- Ministerio de Agricultura y Riego (s.f.). *Precio al por mayor del azúcar rubia y blanca*. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de <http://www.minagri.gob.pe/portal/29-sector-agrario/azucar/247-precios>
- Ministerio de Agricultura y Riego (s.f.). *Producción de arándanos*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=salida>
- Ministerio de Agricultura y Riego (s.f.). *Producción de melocotón*. Recuperado el 21 de Febrero de 2019, de <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=salida>
- Ministerio de Agricultura y Riego (s.f.). *Consumo de arándanos*. Recuperado el 7 de Enero de 2019, de <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=salida>
- Ministerio de Agricultura y Riego (s.f.). *Producción de arándanos por región*. Recuperado el 13 de Enero de 2019, de <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=salida>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2019). *Producción de arándanos entre enero-abril creció en 105% por mayor demanda de mercados*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minagri/noticias/29490-minagri-produccion-de-arandanos-entre-enero-abril-crecio-en-105-por-mayor-demanda-de-mercados>

- Ministerio de Transportes (s.f.). *Distancia entre ciudades*. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de <https://www.pvn.gob.pe/servicios/distancia-entre-ciudades/>
- Ministerio de Energía y Minas (2019). *Estadísticas Eléctricas Mensuales*. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=644&idMenu=su b115&idCateg=355
- Ministerio de Producción (2019). *Parques Industriales*. Recuperado de http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=141&Itemid=4
- Municipalidad de Barranca (2019) *Seguridad Ciudadana*. Recuperado de <http://www.munibarranca.gob.pe/codisec/pdf/PLAN%20LOCAL%20DE%20SEGURIDAD%20CIUDADANA%202018.pdf>
- Municipalidad de Huaral (2018). *Plan Regional de Seguridad Ciudadana*. Recuperado de <https://www.regionlima.gob.pe/institucion/seguridad/PLAN%20REGIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20CIUDADANA.pdf>
- Municipalidad de Huacho (2019) *Plan Regional de Seguridad Ciudadana*. Recuperado de <https://www.regionlima.gob.pe/institucion/seguridad/PLAN%20REGIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20CIUDADANA.pdf>
- Ozeano. (2018). *Propiedades de los arándanos*. Recuperado de <https://www.ozeano.net/es/arandanos-propiedades-tipos-conservacion/>
- Pizá, H., Franco, S., Ramírez, C., Villanueva, S. y Zapata, A. (2017). *Análisis experimental de la Elaboración de Bioplástico a partir de la Cáscara de Plátano para el Diseño de una Línea de Producción Alterna para las Chifleras de Piura, Perú*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional de la Universidad de Piura. Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3224/PYT_Informe_Final_Proyecto_Bioplastico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Portillo, G. (2017). *Las 3R*. Recuperado de <https://www.renovablesverdes.com/las-3r/>

- Romero, C. (2016). *El Arándano en el Perú y el Mundo, Producción, Comercio y Perspectivas*. Recuperado de http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/el_arandano.pdf
- Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (2016) *Indicador: Población con acceso a agua potable*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1000>
- SUNAT (2019). *Tratamiento arancelario por subpartida nacional*. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>
- Superintendencia de banca, seguros y AFP. (s.f.). Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Urbania (s.f.) *Venta de locales industriales*. Recuperado el 10 de Abril de 2019, de <https://urbania.pe/buscar/venta-de-locales-industriales>
- Vulcanotec (s.f.) *Faja transportadora*. Recuperado el 10 de Mayo de 2020, de <https://vulcanotec.com/es/maquinas/transportadores/elevador-de-chevrones/>
- Vulcanotec (s.f.) *Lavadora rotativa*. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de <https://vulcanotec.com/es/maquinas/lavadoras/lavadora-rotativa/>
- Vulcanotec (s.f.) *Marmita con agitador*. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de <https://vulcanotec.com/es/maquinas/marmitas/marmita-con-agitador/>
- Vulcanotec (s.f.) *Máquina seleccionadora*. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de <https://vulcanotec.com/es/maquinas/seleccionadora>
- Vuong, Q., Thuy, H., Hang, T. y Trung, T. (2018). Fruit characteristics, phytochemical and antioxidant properties of blueberry. *Heliyon*, 4(10), 1-16. doi:10.1016/j.heliyon.2018.e00834
- Wattco (s.f.). *Calentadores industriales*. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de <https://www.wattco.com/es/calentadores-industriales/>
- Wong (s.f) Alimentos en conservas. Recuperado el 8 de Febrero de 2020, de <https://www.wong.pe/abarrotes/alimentos-en-conserva/durazno>

BIBLIOGRAFÍA

- AgroNegociosPerú (16 de abril del 2018). *Ventajas del cultivo hidropónico del arándano*. Recuperado de <https://agronegociosperu.org/2018/04/16/ventajas-del-cultivo-hidroponico-del-arandano/>
- Binswanger, I. (2016). *Reporte Inmobiliario*. Lima: Binswanger .
- Carvajal, R. (2012). *Proyecto de factibilidad para la creacion de una empresa productora de tomate de árbol en almibar y su comercialización en la ciudad de Quito, Ecuador*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana sede Quito]. Repositorio Institucional Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3889/1/UPS-QT03283.pdf>
- Elempleo.com (28 de junio del 2018). *Calculadora salarial*. Recuperado de http://www.eempleo.com.pe/empresas/calculadora/calculadora_empresasPe.aspx
- El periódico verde. (2015). *Beneficios de Stevia*. Recuperado de <https://www.ecoticias.com/naturaleza/27352/Los-dulces-beneficios-de-la-Stevia-y-sus-propiedades>
- File Maker pro . (s.f.). *Tablas relacionadas*. Recuperado el 9 de Marzo de 2019, de https://fmhelp.filemaker.com/help/16/fmp/es/index.html#page/FMP_Help/related-tables-files.html
- Fragola, N. (s.f.). *Ejemplos de mercado objetivo*. Recuperado el 9 de Agosto de 2019, de La Voz: <https://pyme.lavoztx.com/ejemplos-de-mercado-objetivo-5213.html>
- Gestión. (16 de Mayo de 2017). *Café peruano: productores y exportadores forman alianza para promover su sostenibilidad* . *Diario Gestión*, pág. 1.
- Plataforma digital única del Estado Peruano (2019). *Impuesto a la renta categorías*. Recuperado de <https://www.gob.pe/672-impuesto-a-la-renta-declaracion-de-impuestos-para-rentas-de-4ta-y-5ta-categoria>

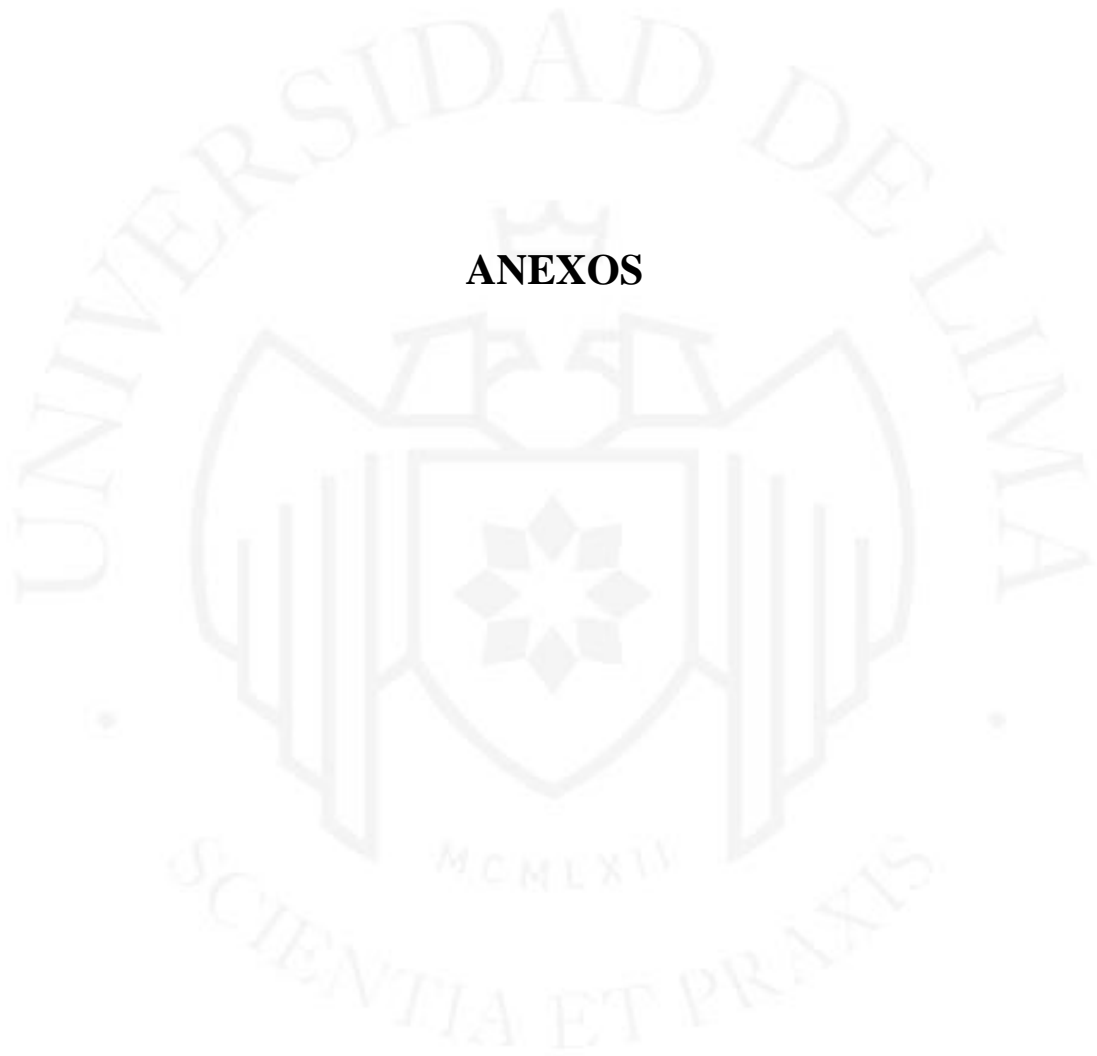
- Ipsos. (2015). *Liderazgo en productos comestibles 2015*. Lima: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú.
- LaEncontré. (9 de Noviembre de 2017). *Terrenos comerciales*. Recuperado de <https://www.laencontre.com.pe/venta/terrenos-comerciales,terrenos-industriales/huancayo>
- Manzo, R. (Junio del 2017). *Arándanos en Perú, situación actual de Producción y Perspectiva Futura*. Recuperado de <http://congresofrutosrojos.com/wp-content/uploads/2017/07/Rodrigo-Manzo-Arandano-en-Peru%CC%81-FRESHUELVA-2017.pdf>
- Maps, G. (8 de Noviembre de 2017). *Google Maps*. Recuperado de <https://www.google.com.pe/maps>
- Minagri (2015). *Síntesis Económica del Café*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2015?download=7505:sintesis-agroeconomica-del-cafe-junio-2015>
- OLX. *Precio de un terreno de 973m² en Supe Pueblo, Barranca*. Recuperado de: <https://barranca.olx.com.pe/terreno-de-973-m2-en-supe-pueblo-barranca-lima-iiid-1009019501>
- Projar (2016). *Productos para hortofruticultura y jardinería*. Recuperado de <http://www.projar.es/categoria-de-producto/productos-hortofruticultura-jardineria/>
- Siscode (s.f.). *Impresión de etiquetas*. Recuperado el 15 de Mayo de 2019, de <http://siscode.com/soluciones-graficas/impresion-de-etiquetas/>
- Soluciones de empaque S.A.C. (s.f.). *Frascos bajos. C-270 FRASCO BAJO 370 ML*. Recuperado el 11 de Mayo de 2019, de https://solemsac.info/alimentos/frascos-bajo/frasco-bajo.html?__SID=U
- Soluciones de empaque S.A.C. (s.f.). *Tapas metálicas. TMB-82 TAPA TWIST OFF 82MM*. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de https://solemsac.info/tapas/tapas-ver-todos-8/tapas-metalicas/tapa-twist-off-82mm.html?__SID=U

Telefónica (s.f.) *Movistar ofertas Dúo*. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de https://movistarofertas.pe/?tsource=1028&id_version=default&id_lp=1&p=120&a=121&c=119&id_version=negocios

Vergara S.A. (s.f.) Importadores de productos químicos alimenticios e industriales. Recuperado el 1 de febrero de 2020, de *El Ácido Cítrico*. <http://vergara.com.pe/productos/productos-alimenticios/acido-citrico>

Zamora, E. (s.f.). *Ratios Financieros*. Recuperado el 5 de Junio de 2019, de Contabilidae: <https://www.contabilidae.com/ratios-financieros/>



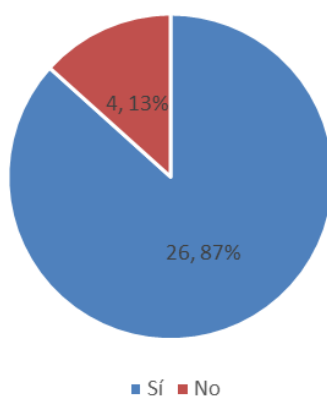


ANEXOS

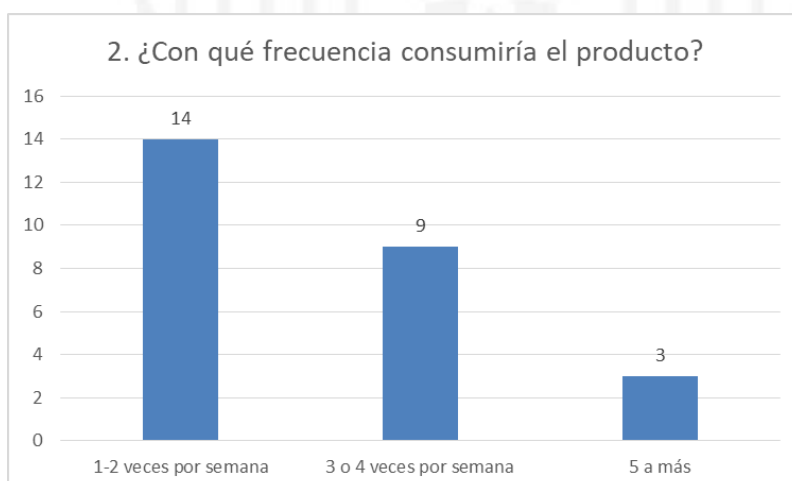
ANEXO 1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Pregunta N°1 de la encuesta

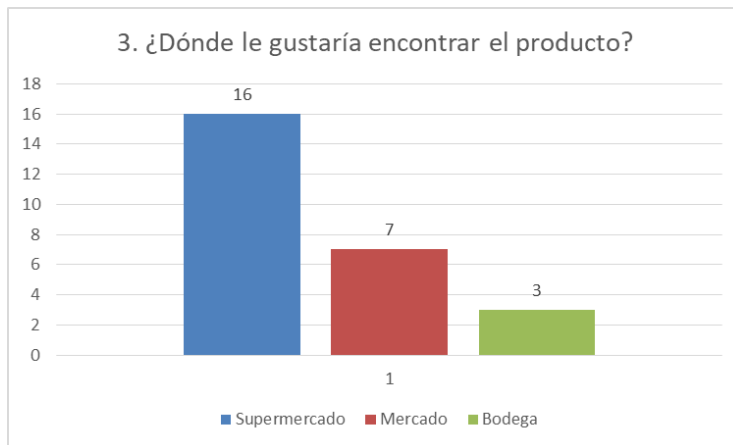
1. ¿Consumiría usted conserva de arándanos en almíbar?



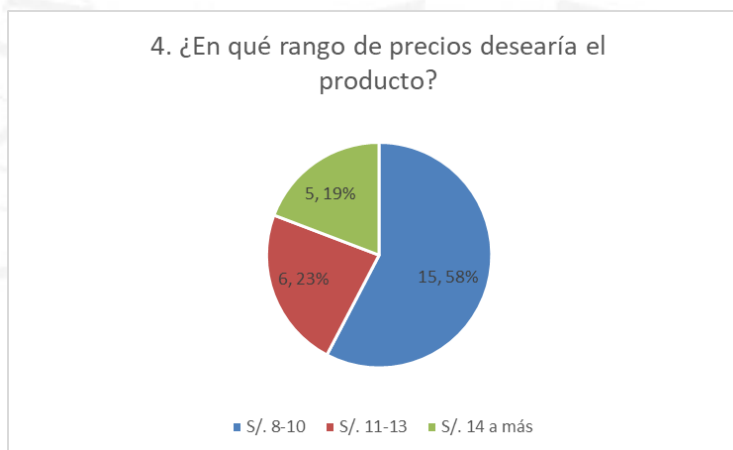
Pregunta N°2 de la encuesta



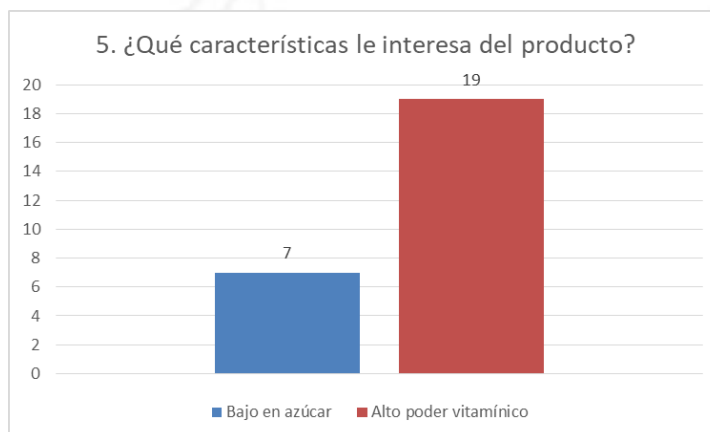
Pregunta N°3 de la encuesta



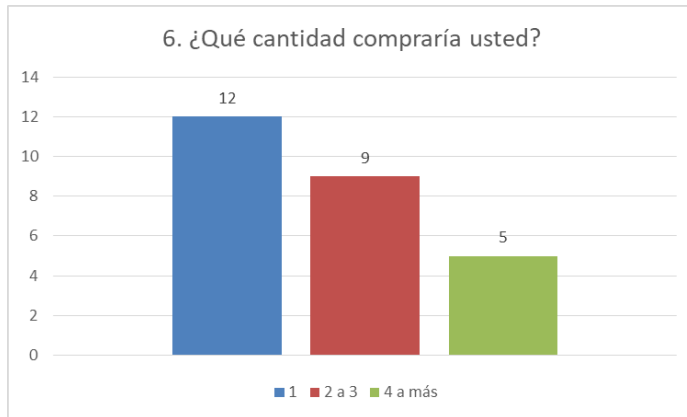
Pregunta N°4 de la encuesta



Pregunta N°5 de la encuesta



Pregunta N°6 de la encuesta



Pregunta N°7 de la encuesta

