UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Diseño de una planta de producción de mermelada a partir de arándanos de descarte endulzada con stevia, en la ciudad de Piura

Trabajo de Investigación para optar el Grado de
Bachiller en Ingeniería Industrial y de Sistemas

Camila Alejandra Del Carpio Molero
Ana Sofía Huaman Barrientos
Pamela Jackeline Otero Cueva
Sofía Tapia Romero
Marlon Gabriel Zapata Alvarado

Asesor:
Dr. Ing. Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví

Piura, diciembre de 2020

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Resumen

Actualmente, el número de personas que buscan cuidar su salud y apariencia física ha aumentado. Enfermedades como la diabetes y el cáncer son cada vez más frecuentes en la sociedad. Ante esta situación, surge la idea de crear un producto de consumo tradicional libre de azúcar y elaborado a partir de un fruto que ofrezca una serie de beneficios, tal como lo es el arándano.

El presente proyecto consiste en diseñar una planta de producción de mermelada de arándanos, cuya esencia es el aprovechamiento de arándanos de descarte y el empleo de stevia como sustituto de azúcar. Los arándanos únicamente no cumplen con el calibre adecuado para exportación, pero siguen siendo aptos para el consumo humano.

Este informe describe los antecedentes y situación actual, tanto de la mermelada como del arándano, el marco teórico y las metodologías empleadas para su desarrollo. Asimismo, la ingeniería del proyecto incluye un estudio de mercado, a través del cual se determina el público objetivo, se conocen los competidores, precios del mercado, productos sustitutos y canales de distribución; el diseño de un plan estratégico, un plan comercial y la descripción de la estructura organizacional. Este último punto se elabora a través de un organigrama y una Manual de organización y funciones. También, dentro de la ingeniería se realiza el diseño de la planta, describiendo detalladamente el proceso de producción de la mermelada de arándanos haciendo uso de un diagrama de operaciones, definiendo la capacidad de producción, materia prima e insumos, maquinaria y equipo, mano de obra directa, así como, la disposición y localización de la planta. Finalmente, a partir de un análisis económico-financiero, se evalúa la rentabilidad del negocio utilizando indicadores como el tiempo de retorno de la inversión, el valor actual neto y el período de recupero del capital y, un análisis de sensibilidad en cuanto al precio, demanda y la tasa de descuento.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Tabla de contenido

Introducción 15

Capítulo 1 17

1.1 Origen y evolución de la industria de mermeladas 17

1.2 Análisis del sector económico de la mermelada 19

1.2.1 Descripción del sector 19

1.2.2 Ciclo de vida 20

1.2.3 Factores críticos de crecimiento 21

1.2.4 Estacionalidad 22

1.3 Producción de arándano 22

1.3.1 Producción mundial de arándano 22

1.3.2 Producción de arándano en el Perú 24

1.3.3 Producción de arándano en Piura 27

Capítulo 2 29

2.1 Arándano 29

2.1.1 Características 29

2.1.2 Tipos de arándano 30

2.1.3 Beneficios del arándano 32

2.1.4 Parámetros de calidad del fruto del arándano 33

2.1.5 Estacionalidad 35

2.1.6 Arándano de descarte 36

2.2 Mermelada 36

2.2.1 Características 36

2.2.2 Propiedades nutricionales 37
2.2.3 Mermeladas convencionales 37
2.3 Stevia 38
2.3.1 Características 38
2.3.2 Propiedades nutricionales 39
2.4 Tecnologías 40
2.5 Legislaciones generales del proyecto 41
Capítulo 3 45
3.1 Justificación del proyecto 45
3.2 Objetivo general del proyecto 46
3.3 Objetivos específicos del proyecto 46
3.4 Descripción de la metodología 47
3.4.1 Metodología de estudio de mercado 47
3.4.2 Metodología de planeamiento estratégico 49
3.4.3 Metodología de planeamiento comercial 50
3.4.4 Metodología de diseño de planta 51
3.4.5 Metodología de estructura organizacional 56
3.4.6 Metodología de análisis económico-financiero 56
Capítulo 4 61
4.1 Objetivos del estudio de mercado 61
4.2 Técnica de recolección de datos: Encuesta 61
4.3 Análisis de resultados 62
4.3.1 Segmentación de mercado 63
4.3.2 Determinación del público objetivo 65
4.3.3 Competidores 68
4.3.4 Precios en el mercado 69
4.3.5 Productos sustitutos 70
4.3.6 Canales/mecanismos de distribución 72
Capítulo 5 75
5.1 Visión, misión y valores 75

5.2 Análisis FODA 75
5.3 Estrategia competitiva 76
5.4 Objetivos estratégicos 76
Capítulo 6 79
6.1 Producto 79
6.1.1 Logo “La Azulita” 80
6.1.2 Envase 80
6.2 Precio 82
6.3 Plaza 82
6.4 Promoción 84
Capítulo 7 85
7.1 Descripción del proceso 85
7.2 Capacidad de producción 87
7.3 Materia prima e insumos 89
7.4 Maquinaria y equipos 90
7.5 Mano de obra 95
7.6 Disposición en planta 96
7.6.1 Identificación de áreas funcionales 96
7.6.2 Tabla de interrelaciones 96
7.6.3 Diagrama de interrelaciones 97
7.6.4 Dimensionamiento de superficies 98
7.6.5 Diagrama de bloques 118
7.6.6 Factores modificatorios y limitaciones prácticas 119
7.6.7 Layouts alternativos 119
7.6.8 Evaluación multicriterio 121
7.7 Localización de la planta 121
Capítulo 8 125
8.1 Organigrama 125
8.2 Manual de organización y funciones 125
Capítulo 9 129

9.1 Presupuesto 129
9.1.1 Presupuesto de inversión 129
9.1.2 Presupuesto de ingresos 130
9.1.3 Presupuesto de costos y gastos 131
9.2 Punto de equilibrio 133
9.3 Flujo económico 133
9.4 Evaluación económica y financiera 136
9.4.1 Valor actual neto (VAN) 136
9.4.2 Tasa interna de retorno (TIR) 136
9.4.3 Período de recupero de capital 136
9.5 Análisis de sensibilidad 136
9.5.1 Tasa de descuento 136
9.5.2 Demanda de envases de mermelada 137
9.5.3 Precio de la mermelada 140
9.6 Fuentes de financiamiento 142
Conclusiones 143
Referencias bibliográficas 145

Lista de tablas

Tabla 1. Producción nacional de arándanos. Periodo 2012-2016 25
Tabla 2. Exportaciones de arándano (toneladas). Periodo 2013-2018..... 26
Tabla 3. Empresas exportadoras de arándano en Piura 27
Tabla 4. Exportación de arándanos de la región de Piura en el año 2019..... 28
Tabla 5. Producción anual de arándanos en la región de Piura..... 28
Tabla 6. Variedades de arándano Southern Highbush..... 30
Tabla 7. Variedades de arándano Northern Highbush..... 31
Tabla 8. Variedades de arándano “Ojo de Conejo” 32
Tabla 9. Composición nutricional de la mermelada..... 37
Tabla 10. Average Wal-Mart stevia nutrition facts 39
Tabla 11. Escala de valores..... 52
Tabla 12. Distribución de oficinas 55
Tabla 13. Porcentaje del mercado disponible..... 65
Tabla 14. Ponderación anual de la compra de envases de mermelada 67
Tabla 15. Marcas de mermeladas de arándanos dietéticas en el Perú 68
Tabla 16. Precios en el mercado de mermeladas 69
Tabla 17. Lista de ingredientes..... 81
Tabla 18. Intermediarios mayoristas..... 83
Tabla 19. Intermediarios minoristas 83
Tabla 20. Capacidad instalada para la producción de mermelada de arándanos 87
Tabla 21. Materia prima e insumos..... 89
Tabla 22. Marmita con hélices de agitación..... 90
Tabla 23. Tubo de mantenimiento..... 90

Tabla 24. Dosificadora 91
Tabla 25. Tapadora automática 91
Tabla 26. Etiquetadora 91
Tabla 27. Lavadora industrial 92
Tabla 28. Bombas lobulares 92
Tabla 29. Balanza electrónica 92
Tabla 30. Cinta transportadora 93
Tabla 31. Máquina esterilizadora 93
Tabla 32. Mesa de trabajo 93
Tabla 33. Carretilla 94
Tabla 34. Refractómetro 94
Tabla 35. Balde industrial 94
Tabla 36. Aspersor de agua 95
Tabla 37. Manguera profesional 95
Tabla 38. Túnel de secado 95
Tabla 39. Motivos 97
Tabla 40. Superficie estática de elementos móviles de recepción 99
Tabla 41. Programación mensual 99
Tabla 42. Aprovisionamiento de materia prima e insumos 100
Tabla 43. Estantes que necesita la materia prima e insumos 102
Tabla 44. Superficie estática del almacén de materia prima e insumos 102
Tabla 45. Superficie de gravitación de almacén de materia prima e insumos 103
Tabla 46. Coeficiente de evolución de almacén de materia prima e insumos 103
Tabla 47. Superficie de evolución de almacén de materia prima e insumos 103
Tabla 48. Área mínima para almacén de materia prima e insumos 104
Tabla 49. Elementos fijos y móviles 104
Tabla 50. Superficie estática de elementos fijos de producción 105
Tabla 51. Superficie estática de elementos móviles de producción 105
Tabla 52. Superficie de gravitación para área de producción 106
Tabla 53. Coeficiente de evolución de área de producción 106

Tabla 54. Superficie de evolución de producción 107
Tabla 55. Área mínima de producción 107
Tabla 56. Superficie estática de almacén de productos terminados 109
Tabla 57. Superficie de gravitación de almacén de producto terminado 110
Tabla 58. Coeficiente de evolución del almacén de productos terminados 110
Tabla 59. Superficie de evolución de almacén de producto terminado 110
Tabla 60. Área mínima de almacén de producto terminado 111
Tabla 61. Área de oficinas de administración 111
Tabla 62. Equipo para servicios higiénicos 112
Tabla 63. Superficie estática para servicios higiénicos de mujer 112
Tabla 64. Superficie estática para servicios higiénicos de varón 113
Tabla 65. Superficie de gravitación para servicios higiénicos de mujer 113
Tabla 66. Superficie de gravitación para servicios higiénicos de varón 113
Tabla 67. Coeficiente de evolución para el área de servicios higiénicos para mujer 114
Tabla 68. Coeficiente de evolución para el área de servicios higiénicos para varón 114
Tabla 69. Superficie de evolución para servicios higiénicos de mujer 114
Tabla 70. Superficie de evolución para servicios higiénicos de varón 115
Tabla 71. Área mínima para servicios higiénicos de mujer 115
Tabla 72. Área mínima para servicios higiénicos de hombre 115
Tabla 73. Superficie estática de estacionamiento 117
Tabla 74. Dimensionamiento de áreas funcionales 118
Tabla 75. Escala de puntaje 121
Tabla 76. Evaluación multicriterio 121
Tabla 77. MOF Gerencia 124
Tabla 78. MOF Secretaría 124
Tabla 79. MOF Finanzas 124
Tabla 80. MOF Producción y Logística 125
Tabla 81. MOF Calidad 125
Tabla 82. MOF Operarios 125
Tabla 83. MOF Comercial 126

Tabla 84. Presupuesto de inversión 127
Tabla 85. Demanda de envases de mermelada (2021) 129
Tabla 86. Presupuesto de ingresos anual 129
Tabla 87. Presupuesto de gastos preoperativos 130
Tabla 88. Presupuesto de costos mensual 130
Tabla 89. Punto de equilibrio 131
Tabla 90. Depreciaciones 132
Tabla 91. Flujo económico 133
Tabla 92. Demanda (análisis de sensibilidad) 135
Tabla 93. Ingresos (análisis de sensibilidad: demanda) 135
Tabla 94. Flujo económico (análisis de sensibilidad: demanda) 137
Tabla 95. Ingresos (análisis de sensibilidad: precio) 138
Tabla 96. Flujo económico (análisis de sensibilidad: precio) 139
Tabla 97. Estructura de financiamiento 140

Lista de figuras

Figura 1. Producción de mermelada en TM 19
Figura 2. Exportaciones de jaleas y mermeladas 20
Figura 3. Top 10 de países productores de arándanos 1985 – 1995 22
Figura 4. Crecimiento anual de la producción mundial de arándanos 2000 - 2018 23
Figura 5. Producción porcentual de la producción mundial de arándanos por continente al 2018 23
Figura 6. Mapa de calor de la producción mundial de arándanos al 2018 24
Figura 7. Épocas de producción de arándanos en el mundo 36
Figura 8. Simbología para el diagrama de flujo de un proceso 51
Figura 9. Esquema del diagrama de interrelaciones 53
Figura 10. Casillero del diagrama de interrelaciones 53
Figura 11. Pregunta 1: ¿Usted o su familia compran mermelada? 63
Figura 12. Pregunta 2: Edad 63
Figura 13. Pregunta 3: ¿En qué distrito de Piura vive? 64
Figura 14. Pregunta 10: ¿En su hogar, hay personas que sufren diabetes o sobrepeso? 64
Figura 15. Pregunta 11: Si apareciera una nueva marca de mermelada de arándanos endulzada con stevia, ¿la compraría? 65
Figura 16. Pregunta 12: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por esta mermelada de arándanos de 350 gramos? 66
Figura 17. Pregunta 4: ¿Cuántos envases de mermelada compra su familia a lo largo de un año? 67
Figura 18. Pregunta 8: ¿Cuánto paga por la mermelada que suele comprar? 70
Figura 19. Pregunta 6: ¿Qué marca de mermelada suele comprar? 71
Figura 20. Pregunta 9: ¿Por qué prefiere esa marca de mermelada? 71

Figura 21. Pregunta 7: ¿Qué presentación de mermelada suele comprar? 72
Figura 22. Pregunta 5: ¿Dónde suele comprar la mermelada? 72
Figura 23. Pregunta 13: ¿Qué logo prefiere? 73
Figura 24. Logo del producto 80
Figura 25. Envase del producto 80
Figura 26. Envases almacenados 81
Figura 27. Diseño de etiqueta 82
Figura 28. Balance de materiales para la producción de un batch de mermelada 88
Figura 29. Tabla de interrelaciones 97
Figura 30. Diagrama de interrelaciones 1 98
Figura 31. Diagrama de interrelaciones 2 98
Figura 32. Estante metálico para almacén de materia prima e insumos 100
Figura 33. Envases en estante metálico 101
Figura 34. Arándanos en estante metálico 101
Figura 35. Estante metálico 108
Figura 36. Disposición de cajas en estante metálico 109
Figura 37. Furgón de transporte 117
Figura 38. Auto para ejecutivos 117
Figura 39. Diagrama de bloques 1 118
Figura 40. Diagrama de bloques 2 119
Figura 41. Layout 1 120
Figura 42. Layout 2 120
Figura 43. Ubicación de la planta 122
Figura 44. Organigrama 123

Introducción

La producción de arándanos en el Perú comenzó en el año 2008, desde ese momento este sector ha tenido un crecimiento significativo año tras año. En el 2012, el volumen de producción nacional fue de 560 toneladas, el cual fue superado velozmente llegando a producirse 10 300 toneladas de arándanos en el año 2015. De este modo, entre los años 2012 y 2016 se estimó un crecimiento promedio anual de la producción del 144.5%. Del total de la producción nacional la mayor parte es destinada a exportación, siendo los principales clientes Estados Unidos y la Unión Europea (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016). En el caso de Piura, a pesar de no ser una de las regiones más importantes en la producción de arándano, actualmente cuenta con empresas exportadoras que forman parte de este mercado. En el 2019, se exportaron 870 toneladas de arándano (SENASA, 2020). Al ser un mercado en crecimiento, surge la oportunidad de aprovechar la fruta que no cumple con los estándares internacionales de calidad y se queda en el mercado local (descarte del 5-10%), para convertirla mediante procesos en un producto con un mayor valor.

Por otro lado, en el 2018, la DIRESA informó que de los 80 mil piuranos afectados con diabetes, sólo el 20% de ellos son pacientes controlados (DIRESA, 2018). Es común que a las personas con diabetes les gusten los dulces, pero estos están prohibidos para ellos. Sin embargo, el edulcorante lo hace apto para su consumo.

Con el propósito de dar una solución a estas dos situaciones, surge la idea de proyecto ofreciendo un producto derivado del arándano a personas que buscan llevar una vida saludable en la ciudad de Piura, ya que, el arándano es un fruto que beneficia la salud de sus consumidores. Además, una de las mejores formas de consumir fruta en conserva es la mermelada y, por esto, se ha buscado ofrecer un sabor alternativo a las mermeladas tradicionales que se encuentran en el mercado, pero esta vez usando un edulcorante natural (stevia).

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

Este capítulo tiene como propósito presentar la industria de mermeladas en cuanto a su origen y evolución y analizar el sector económico al que pertenecen. Asimismo, se busca describir la producción del fruto escogido para la elaboración de la mermelada, el arándano, a nivel mundial, nacional y regional.

1.1 Origen y evolución de la industria de mermeladas

Existen diferentes fuentes que se adjudican el origen del término "mermelada", se cree que proviene del portugués *marmelada*, el cual significa "confitura de membrillo", que tiene origen del griego *melimelon*, siendo *meli*: miel y melón: manzana. En estos días, el término mermelada se emplea para cualquier tipo de fruta (Naymann & Gobel, 2015). También, se cree que su denominación se debe al remedio que el médico de María I de Escocia, Reina de Francia, en el año 1561 utilizó para poner fin a sus mareos, es así como la palabra mermelada deriva de "Marie est malade" (María está enferma). En la actualidad, la mermelada es una mezcla cocida de fruta y azúcar, su elevada concentración de azúcar evita el desarrollo de microorganismos permitiendo que se pueda conservar durante meses (Capdevila, 1992).

Según Núcleo Ambiental S.A.S (2015), la historia de la elaboración de mermeladas sigue el mismo camino al de la historia de la preservación de alimentos, siendo este uno de los métodos más populares para la conservación, es por lo que se necesitaba de una tecnología que prolongara su conservación por largos periodos de tiempo.

Los habitantes de la Edad de Piedra se dieron cuenta que podían preservar los alimentos que recolectaban en épocas de abundancia, de acuerdo con Brian (2002), para facilitar su supervivencia en épocas de escasez, crearon los siguientes métodos naturales para la preservación de alimentos:

- Usando el frío de las áreas con hielo y nieve o simplemente congelándolas debajo de hielo.
- Secado, eliminando la humedad de los alimentos al exponerlo bajo el sol aplicando presión. Las culturas de Medio Oriente y Asia utilizaban este método desde el año 12 000 a.C.

- Sal, se utiliza desde la prehistoria, al principio de la era de Bronce entre el año 3200 a.C. y 600 a.C.
- Miel, al no contener humedad puede preservar los alimentos. Esta técnica ha venido usándose desde el año 600 a.C. En la antigua Grecia, se le aplicaba miel al membrillo, se secaba y se empacaba en frascos. Los romanos mejoraron este método al aplicarle calor, cocinando la mezcla de miel y membrillo, produciendo una fusión en los ingredientes. Es así como la preservación con azúcar o miel es conocida por las primeras culturas en habitar la Tierra.

Los primeros en realizar mermeladas en conservas fueron los habitantes de Medio Oriente a mediados del siglo XI, se cree así al encontrarse el libro de cocina más antiguo sobre conservas de frutas con miel, llamado De Re Coquinaria ("El arte de cocinar") publicado a finales del siglo IV, escrito por Marcus Gavius Apicius.

En términos simples la mermelada es fruta cocida y endulzada. En un principio la miel fue el edulcorante por elección para la elaboración y preservación de mermeladas, pero una vez que el azúcar fue descubierto reemplazó a la miel convirtiéndose en el ingrediente favorito.

El uso de azúcar para propósitos domésticos data desde Nueva Guinea 10,000 años atrás. Sin embargo, la primera mención registrada del azúcar fue en Inglaterra en el año 1099 d.C., como resultado de las cruzadas, donde los cruzados que regresaban a casa hablaron de lo agradable que era una "nueva especia" y recuperaron la técnica de elaboración de mermeladas que aprendieron del Medio Oriente, así empezó la fascinación mundial por la azúcar que existe hasta el día de hoy (The Nibble, 2017).

Sin embargo, el precio del azúcar era muy caro durante esta época, eso significaba que las mermeladas solo podían ser disfrutadas por la realeza y la burguesía, era básicamente un lujo y no llegó a los "plebeyos" hasta la Revolución Industrial del siglo XIX, donde la producción de mermeladas a gran escala despegó, la conservación de alimentos dejó de ser una operación casera y la prevención por el deterioro se convirtió en una gran preocupación para el productor comercial de mermeladas, es así como en 1810, Nicolás Appert, un pastelero francés, determinó que llenar los frascos hasta el borde con alimentos, para que todo el aire salga y luego sumergirlos en agua hirviendo evitaría su deterioro (McNulty, 2010).

Después de la Segunda Guerra Mundial, los científicos de alimentos desarrollaron el proceso de enlatado aséptico, el cual consistía en calentar los alimentos y el frasco por separado. Si eran alimentos sensibles como frutas, permitía una cocción rápida a alta temperatura que preservaba el sabor y el valor nutricional.

En la actualidad, la esencia en la elaboración de mermeladas no ha cambiado, pues es un proceso simple, lo que realmente ha cambiado es la forma en que puede elaborarse, dependiendo de la tecnología que se desee utilizar siendo de forma artesanal o industrial.

1.2 Análisis del sector económico de la mermelada

La mermelada se encuentra posicionada como uno de los productos de consumo tradicional, está presente en el desayuno de muchos peruanos. Con el pasar de los años, los índices de exportación han incrementado, así como también su variedad de presentaciones y sabores.

1.2.1 Descripción del sector

Uno de los productos tradicionales presente en el desayuno de muchos peruanos es la mermelada. Su producción industrial empezó en la década de los años 60, cuando la marca Fanny, actualmente muy conocida, ingresó al mercado. En ese tiempo, la producción artesanal estaba muy marcada en el país, las personas elaboraban la mermelada para el autoconsumo en sus hogares (Pardo Guzmán & Rojas Begazo, 2014).

Cuando inició la producción industrial de la mermelada existía un factor que limitaba el desarrollo óptimo de los procesos en la elaboración de la misma, este fue la estacionalidad en la producción de las frutas. Con el avance del tiempo y el desarrollo de nuevas tecnologías de refrigerado y congelado este limitante ha desaparecido, ahora se pueden conservar variedades de frutas o pulpas de estas, y disponer de dichos insumos en cualquier época del año (Pardo Guzmán & Rojas Begazo, 2014).

A partir del año 2015, la mermelada pasó a ser un producto de mediana penetración, lo cual indica que es consumido por más del 30% de los hogares de Lima metropolitana (IPSOS, 2015). La producción de mermelada ha ido evolucionando positivamente desde el 2004 (Ver Figura 1). Sin embargo, no toda la producción local tiene como destino el mercado peruano, gran parte de ella es exportada.

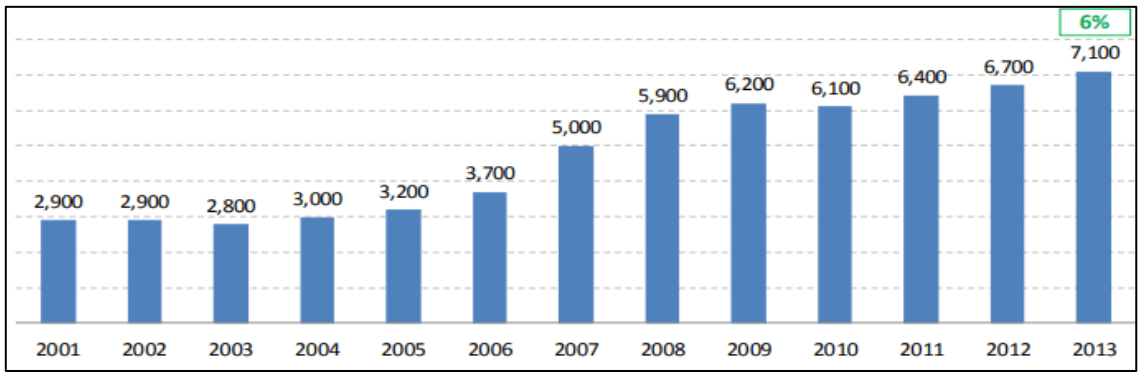


Figura 1. Producción de mermelada en TM
Fuente: Pardo Guzmán & Rojas Begazo (2014)

Las marcas más reconocidas de mermelada en el Perú son: Fanny, Gloria, Florida y A-1. Para Fanny ambos procesos de producción y comercialización son realizados por Molitalia, mientras que para las demás marcas dichos procesos son realizados por separado, la producción es realizada por industrias alimentarias y la comercialización por distintas

empresas. Gloria es comercializada por el Grupo Gloria, Florida por la empresa G.W. Yichang & Chía, y A-1 por la empresa Comercia (Pardo Guzmán & Rojas Begazo, 2014).

La cantidad de producción de mermelada y purés peruanos destinada para exportación a Estados Unidos ha ido incrementándose los últimos años. En el periodo de 2012-2015 se vio un aumento del 5%. Después de un año, durante los primeros meses del 2016 se observó un incremento del 17.2%, dejando constancia de la tendencia positiva que existe en este rubro para los productos peruanos (Gestión, 2016).

Según Agrodata Perú en el año 2018 fueron exportados en total 3 938 649 kilos de mermelada, y hasta septiembre del 2019 fueron exportados en total 2 971 996 kilos de mermelada (Ver Figura 2). Al comparar ambos años hasta el mes de septiembre se obtiene como resultado un incremento en los kilos de mermelada exportados del 17.76% aproximadamente.

MES	2,019			2,018		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	147,011	154,091	0.95	3,506	2,363	1.48
FEBRERO	357,108	320,701	1.11	337,172	442,804	0.76
MARZO	296,092	307,545	0.96	241,644	245,529	0.98
ABRIL	229,307	234,081	0.98	186,564	200,175	0.93
MAYO	451,942	436,077	1.04	321,902	340,495	0.95
JUNIO	451,456	470,869	0.96	155,936	171,283	0.91
JULIO	337,183	361,116	0.93	413,481	422,285	0.98
AGOSTO	381,985	411,348	0.93	360,565	386,737	0.93
SEPTIEMBRE	227,800	276,168	0.82	292,705	311,896	0.94
OCTUBRE	-	-		536,493	533,082	1.01
NOVIEMBRE	-	-		472,845	482,365	0.98
DICIEMBRE	-	-		403,057	399,635	1.01
TOTALES	**2,879,884**	**2,971,996**	**0.97**	**3,725,870**	**3,938,649**	**0.95**
PROMEDIO MES	**319,987**	**330,222**		**310,489**	**328,221**	
%CREC. PROM.	**3%**	**1%**	**2%**	**2%**	**7%**	**-5%**

Figura 2. Exportaciones de jaleas y mermeladas
Fuente: Koo (2019)

Por otro lado, este sector presenta un gran desafío. Con el paso del tiempo surgen nuevas necesidades en las personas. Actualmente, el número de personas que busca mantenerse saludable y con una mejor apariencia física, ha incrementado. Enfermedades como diabetes y cáncer están siendo cada vez más frecuentes en nuestra sociedad. En el 2018, la DIRESA informó que de los 80 mil piuranos afectados con diabetes, sólo el 20% de ellos son pacientes controlados (DIRESA, 2018). Es común que a las personas con diabetes les gusten los dulces, pero estos están prohibidos para ellos. Sin embargo, el edulcorante lo hace apto para su consumo, por ello este proyecto está orientado a la producción de una mermelada de arándanos endulzada con stevia, de tal manera que sea apta para el consumo de todo público.

1.2.2 Ciclo de vida

A nivel mundial, el consumo de mermelada ha ido creciendo a lo largo del tiempo, es decir, se encuentra en la etapa de crecimiento. En el año 2004, la producción local fue de 3000

TM, el cual se estima que aumentó para el año 2013 a 7100 TM (Pardo Guzmán & Rojas Begazo, 2014).

Según la consultora Agrodata, entre los años 2018 y 2019, el porcentaje de exportación de mermeladas y jaleas, hacia países como Estados Unidos, ha incrementado en un 17.76% aproximadamente.

1.2.3 Factores críticos de crecimiento

El incremento de la participación del sector de la mermelada se debe a diversos factores o tendencias, entre los cuales se tienen:

- La mermelada forma parte de los productos que se consumen dentro del desayuno, ya que, es considerada como conserva de fruta que puede ser elaborada con la fruta entera o troceada y porque tiene un sabor dulce y una consistencia untable. Así, a pesar de que al convertir la fruta en mermelada no se conservan todas las vitaminas, los consumidores las prefieren (Panarrofoods, 2017).
- La necesidad de energía que requieren las personas para llevar a cabo sus actividades diarias, en especial niños y deportistas, es un factor importante que los lleva a consumir mermelada. Gracias a su alto contenido de azúcar, entre 45% y 65%, la mermelada es capaz de aportar energía de forma natural (Panarrofoods, 2017).
- El desarrollo de la tecnología de refrigerado y congelado ha permitido la conservación de las frutas o de las pulpas facilitando la fabricación de la mermelada en cualquier época del año y, por consiguiente, su posterior comercialización. De esta manera, la industria de la mermelada no se ve limitada por la estacionalidad de la fruta requerida (Pardo Guzmán & Rojas Begazo, 2014).
- La diversificación de la oferta de mermeladas en cuanto a su presentación y sabores. Actualmente, no solo se consume mermelada de fresa, sino también, de durazno, maracuyá, uva, guanábana, piña, etc. (Koo, 2017). En cuanto a las presentaciones, se ofrecen envases de vidrio, plástico, sachet, doypacks de diferentes tamaños que le otorgan al consumidor la posibilidad de escoger lo que prefiera durante su compra (Benites, y otros, 2016).
- Creciente preocupación de los consumidores por llevar un estilo de vida saludable alimentándose de productos naturales y nutritivos. “La división Worldpanel de Kantar encontró que, a partir del uso de octógonos en los alimentos, el 45% de peruanos lee la información nutricional; 34% redujo el consumo de estos productos; 33% reemplazó su consumo por productos naturales, como frutas; y el 8% dejó de comprar los insumos con estas etiquetas” (Kantar Worldpanel, 2019). Esta situación puede verse como un desafío para la industria de las mermeladas, pero solo es una oportunidad para reducir o eliminar el uso de azúcar en sus productos, dejando actuar a los edulcorantes (ej.

stevia) que, también, poseen un valor energético al igual que el azúcar, pero más reducido.

1.2.4 Estacionalidad

En la actualidad, gracias a la innovación tecnológica en el campo de refrigerado y congelado de las frutas, las mermeladas pueden fabricarse y comercializarse a lo largo de todo el año sin verse afectadas por la estacionalidad de la materia prima (fruta). Sin embargo, el consumo de productos azucarados y energéticos se incrementa en temporada escolar, teniendo a la mermelada como componente básico de las loncheras de muchos niños. A su vez, en los últimos meses del año, es considerada como producto esencial de las canastas navideñas (Pardo Guzmán & Rojas Begazo, 2014).

1.3 Producción de arándano

Aunque en el Perú se inició su cultivo entre el 2007-2008, las áreas cultivadas al 2015 se estiman en alrededor de 2,5 mil hectáreas y una producción de 10,3 mil toneladas, que casi en su totalidad es exportado. Estimaciones del MINAGRI, a través de Sierra Exportadora señalan que a finales del 2016 se podría alcanzar una producción superior a 20 mil toneladas (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

1.3.1 Producción mundial de arándano

Hace 30 años, la exportación de arándano fresco sólo era posible en los periodos de producción de Estados Unidos, Canadá y Francia. Es que solo ellos copaban el 93.1% del mercado (Ver Figura 3).

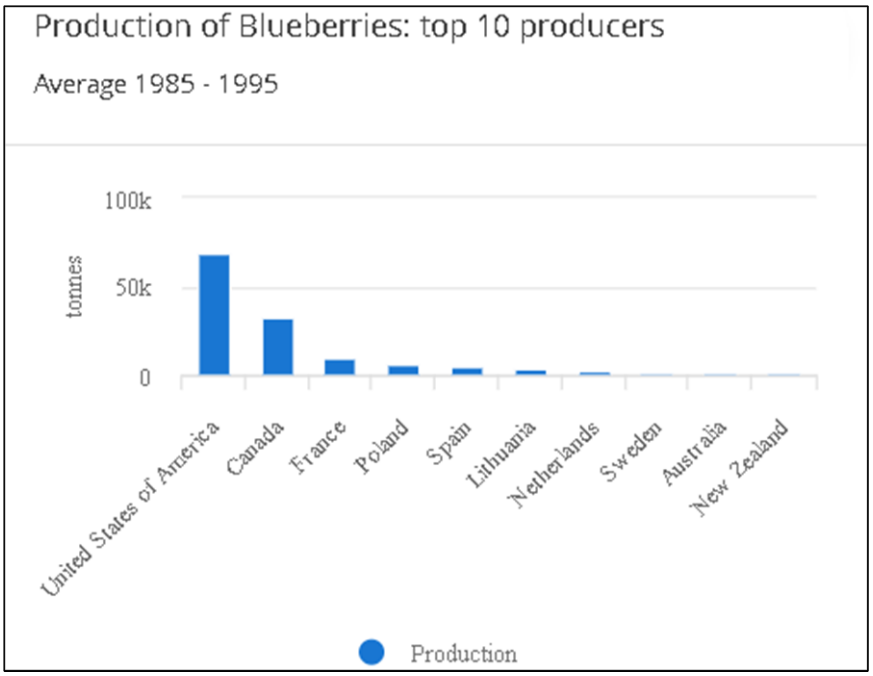


Figura 3. Top 10 de países productores de arándanos 1985 – 1995
Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018)

Según las cifras más recientes disponibles en la base de datos al 2018 de la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas, la producción de arándanos muestra un crecimiento constante, que se hace más pronunciado año a año, en donde evidencia que el 2010 fue el despegue de esta actividad extractiva, con un crecimiento del 9,1% (Ver Figura 4).

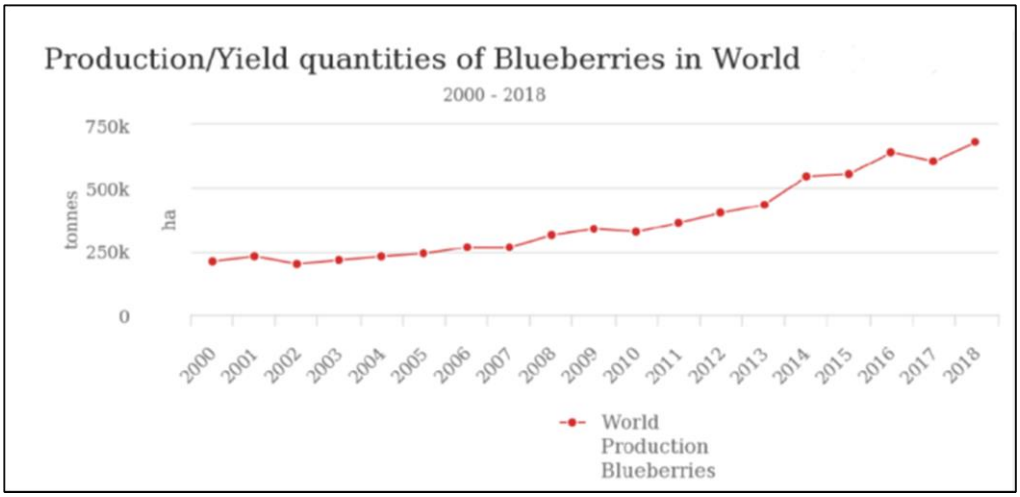


Figura 4. Crecimiento anual de la producción mundial de arándanos 2000 - 2018
Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018)

Es importante resaltar que estas cifras no incluyen al productor más grande de América del Sur, Chile. En el año 2005, el país del sur produjo 17,3 mil toneladas y registra un volumen de 76,3 mil toneladas en el 2010. A cifras actualizadas del 2014. Chile ya ha duplicado su producción, la cual está en 141.3 mil toneladas (ODEPA-Ministerio de Agricultura de la República de Chile, 2015).

Además, el principal continente productor de arándanos es el Continente Americano en conjunto del Norte, Centro y Sur, con más del 80% del total de la producción mundial. El continente europeo consolida el 16.9%, siendo el segundo en la lista (Ver Figura 5).

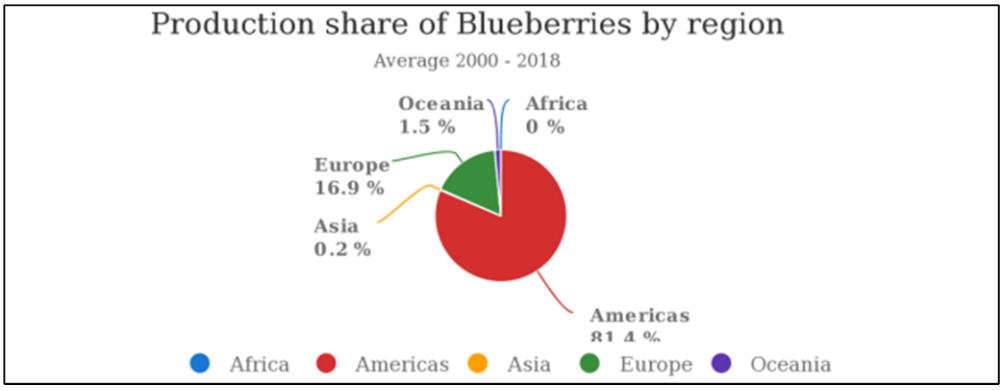


Figura 5. Producción porcentual de la producción mundial de arándanos por continente al 2018
Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018)

El país productor de arándanos número uno a nivel mundial al año 2018 es Estados Unidos de América, con el 51.9% de la producción (172 mil toneladas), segundo es Canadá, con 24.6% (112 mil toneladas) y en tercer lugar es Perú, con el 5.7% (20 mil toneladas). Por el tercer, cuarto y quinto puesto, le siguen con un poco más de su producción, Francia, España y Polonia (13, 12 y 11 mil toneladas, respectivamente) (Ver Figura 6).

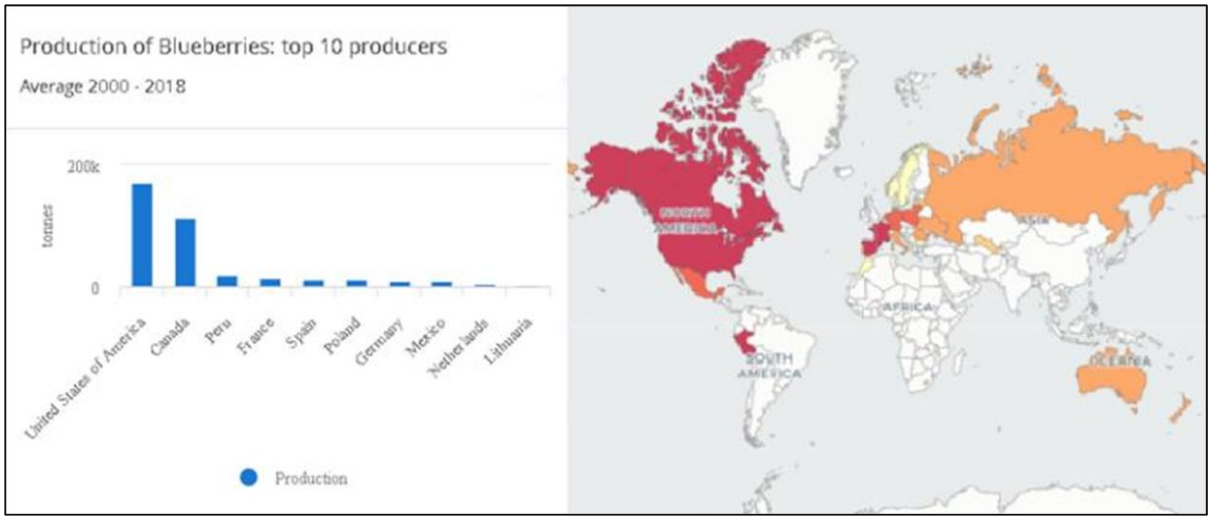


Figura 6. Mapa de calor de la producción mundial de arándanos al 2018
Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018)

Un factor importante para considerar es que las fábricas productoras de arándano presentan una curva de producción creciente hasta que alcanza su madurez entre los 8-10 años. A partir de este punto, mantiene su rendimiento casi constante, que luego se declina en los últimos años de su vida productiva, que es alrededor de los 30 años (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

La información presentada evidencia que actualmente, ya se puede encontrar arándano fresco en el mercado a lo largo de los doce meses del año. Esto es posible gracias a que, por un lado, la expansión e industrialización de la actividad agrícola hace posible grandes volúmenes de producción, integrando a la lista de los principales competidores de Estados Unidos y Canadá, Chile y Perú. Por otro lado, la investigación y desarrollo de nuevas técnicas y las buenas prácticas de manufactura han hecho posible que la fruta pueda viajar durante muchos días en perfectas condiciones sin mermas de calidad.

1.3.2 Producción de arándano en el Perú

El arándano es una fruta que no tiene muchos años en el mercado peruano. En el año 2004 como parte de un plan en colaboración con la Unión Europea, se realizó un estudio de zonificación agraria con la finalidad de ubicar geográficamente a las zonas potenciales para el cultivo de arándano en el Perú y poder usarlo como una herramienta de decisión. Como resultado del estudio realizado se identificaron a la región de Cajamarca y otras zonas

similares como ambientes potenciales para producir arándano con fines de exportación (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

La producción de arándano en el Perú empieza en el 2008, a partir de ese momento este sector ha tenido un crecimiento significativo con el pasar de los años. La producción nacional de arándano en el año 2012 fue de 560 toneladas, este nivel de producción fue superado rápidamente. Uno de los crecimientos más resaltantes se dio en el año 2015, gracias a que las mayores áreas sembradas empezaron a entrar en producción, ese año se obtuvieron 10300 toneladas de arándano, que representaron un crecimiento de un 243% respecto al año 2014 (Ver Tabla 1) (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

Tabla 1. Producción nacional de arándanos. Periodo 2012-2016

Año	Producción (Tn)
2012	560
2013	1668
2014	3000
2015	10300
2016	26957

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2016)

Durante la campaña de 2017-2018 se registró una extensión plantada de 7884 hectáreas. En el año 2018 la producción de esta fruta fue de 89735 toneladas. De esta forma, se determinó que en promedio hubo un crecimiento anual del 206% entre los años 2012 y 2018 (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019).

Respecto a la producción por regiones en el país, La Libertad es considerada la región con mayor producción, durante el periodo 2016 – 2018 su participación promedio fue de 79%. En segundo lugar, se encuentra la región de Lambayeque, con un 17% de participación. Siguen las regiones de Ancash, Arequipa, Ica y Lima, con volúmenes menos representativos (Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima, 2019).

El rápido crecimiento del volumen producido de arándano en el Perú se debe principalmente al aumento del área destinada a su cultivo y al incremento del rendimiento de arándano por hectárea, gracias a un grado de mayor madurez de la planta (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016). En el año 2016 se obtuvo un rendimiento promedio nacional de 11.7 toneladas/hectárea, mostrando un aumento de un 28% respecto al 2015 (9.1 toneladas/hectárea) (Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima, 2017). Para el 2018 el índice de rendimiento promedio nacional registrado fue de 15.3 toneladas/hectárea. Con respecto a los rendimientos por región en el 2018, La Libertad obtuvo un rendimiento de 16.8 toneladas/hectárea, seguido por la región de Lambayeque, con un rendimiento de 15 toneladas/hectárea. Posteriormente, se encuentran las regiones de Ica (8.2 con toneladas/hectárea), Lima (4.5 toneladas/hectárea) y Áncash (4.1 toneladas/hectárea) (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019).

La mayor parte de la producción nacional de arándano es exportada, siendo Estados Unidos el principal comprador. Es muy reciente el negocio de exportación de arándano en el Perú. Empezó en el 2010, año en el que se exportaron las primeras cosechas por un volumen de 6.4 toneladas, cifra que se mantuvo en los siguientes dos años. Recién en el año 2013 empezó el crecimiento de los volúmenes exportados (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

La Cámara de Comercio de Lima mediante su herramienta CamTrade Plus obtuvo información de los volúmenes exportados a los distintos destinos en el periodo 2013-2018 (Ver Tabla 2) (Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima, 2019).

Tabla 2. Exportaciones de arándano (toneladas). Periodo 2013-2018

Destino	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Estados Unidos	607	1325	5624	15262	19129	39655
Holanda	337	694	2908	6836	11334	15549
Reino Unido	171	297	1404	4	4703	7296
China	1	-	-	3	4077	4641
España	32	41	54	339	581	2299
Canadá	-	-	22	581	837	1970
Hong Kong	299	485	153	461	1713	1694
Alemania	2	10	18	169	77	297
Tailandia	-	1	2	63	110	150
Singapur	3	11	60	192	171	111
Brasil	-	-	-	-	21	69
Bélgica	44	11	14	19	90	67
Italia	2	1	11	27	17	47
Costa Rica	10	17	19	24	28	31
Malasia	1	4	7	32	26	34
Argentina	-	-	-	-	6	16
Panamá	-	-	-	238	9	12
Emiratos Árabes	2	-	10	48	30	17
Colombia	-	-	-	-	25	9
Francia	1	4	23	28	19	5
El Salvador	1	1	1	1	2	4
Suiza	-	-	16	31	10	3
Rusia	-	-	2	15	14	2
Bahréin	-	-	-	1	2	-
Corea del Sur	-	-	-	1	-	-
Guatemala	-	-	-	-	-	-
Resto	-	1	4	16	23	-
Total	**1513**	**2902**	**10353**	**24389**	**43057**	**73984**

Fuente: Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima (2019)

En el 2015, gracias al creciente consumo de arándano a nivel mundial, se registró el incremento más significativo en las cifras de exportación, los envíos aumentaron en un 257% en comparación al año 2014, obteniendo una suma de 548 millones de dólares (Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima, 2019).

En el 2019, el Perú se convirtió en el principal país exportador de arándanos en el mundo, según el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), con la suma de 134 000 toneladas por un valor de 890 millones de dólares, mostrando un crecimiento del 51% respecto al año 2018 (Agraria.pe, 2020).

Se espera que para la campaña 2020-2021 el arándano se vuelva el primer producto de la agroexportación peruana, desplazando a la uva y a la palta, y superando los 1000 millones de dólares en ventas (AgroNegociosPerú, 2020).

1.3.3 Producción de arándano en Piura

En los últimos años la agroindustria en la región de Piura ha tenido un gran desarrollo. Según William Daga Ávalos, jefe del programa nacional Perú Berries de Sierra Exportadora, la sierra piurana cuenta con condiciones agroclimáticas de frío y calidad de suelo necesarias para la producción de diferentes variedades de *berries*, entre estas, el arándano (Andina, 2016). Las tierras de Morropón, Huancabamba, Ayabaca, y de otras provincias que se encuentran ubicadas a 1500 metros sobre el nivel del mar, son idóneas para la siembra de dicha fruta (El Tiempo, 2019).

De acuerdo con la Dirección Regional de Agricultura (DRA), las empresas agroindustriales ya ubicadas en Piura se han convertido en las principales promotoras de la producción de arándano en la región gracias a su búsqueda por diversificarse (El Tiempo, 2019). Actualmente las empresas exportadoras de arándano en Piura según el Servicio Nacional de Sanidad son (Ver Tabla 3): Agraria Consorcio Carsol JRM SAC, Green Way, Sociedad Exportadora Verfrut. S.A.C, Fundo Praxedes S.A.C y Procesos Agroindustriales S.A.C (SENASA, 2020).

Tabla 3. Empresas exportadoras de arándano en Piura

Provincia	Distrito	Sector	Razón Social	Variedad
Piura	Castilla	Chapaira	Consorcio Carsol JRM S.A.C	Biloxi
Piura	Castilla	Chapaira		Snowchaser
Piura	Castilla	Chapaira		Ventura
Piura	Castilla	Chapaira		Biloxi
Piura	Castilla	Chapaira		Biloxi
Paita	Tamarindo	Tamarindo	Green Way	Fcm12-045 (Atlasblue)
Paita	Tamarindo	Tamarindo		Ventura
Piura	Castilla	Chapaira	Sociedad Exportadora Verfrut S.A.C	Bb06-50fl-1 (Stellar)
Piura	Castilla	Chapaira		Bb07-7fl-4 (Presto)
Piura	Castilla	Chapaira		Bb07-210fl-18 (Daybreak)

Provincia	Distrito	Sector	Razón Social	Variedad
Piura	Castilla	Chapaira		Kestrel
Piura	Castilla	Chapaira		Scintilla
Piura	Castilla	Chapaira		Rocio
Piura	Piura	Víctor Raúl		Ventura
Piura	Castilla	Chapaira	Fundo Praxedes S.A.C	Biloxi
Piura	Castilla	Chapaira	Procesos Agroindustriales S.A.C	Biloxi

Fuente: SENASA (2020)

La producción piurana de arándano tiene como países de destino a Alemania, China, Costa Rica, Dubái, Estados Unidos, Emiratos árabes, Inglaterra, Países Bajos, Reino Unido y Singapur (Ver Tabla 4). Y el crecimiento de exportaciones ha sido gradual año tras año, a excepción del año 2019, que se redujeron las exportaciones de la región en un 39% en comparación al año anterior (Ver Tabla 5) (SENASA, 2020).

Tabla 4. Exportación de arándanos de la región de Piura en el año 2019

Destino	Arándano (Kg)
Alemania	3600
China	92047.2
Costa Rica	360
Dubái	1440
Estados Unidos	213438
Emiratos Árabes	1440
Inglaterra	9975
Países Bajos	396565.5
Reino Unido	143025.75
Singapur	7605
Total	**869496.45**

Fuente: SENASA (2020)

Tabla 5. Producción anual de arándanos en la región de Piura

Año	Arándano (Tn)	N° de envíos
2016	1.9584	5
2017	1210.43	88
2018	1430.14	113
2019	869.5	125
2020 (hasta la fecha)	864.2	59

Fuente: SENASA (2020)

La principal empresa exportadora de arándanos en la región y, con quien se tiene contacto, es Consorcio Carsol JRM S.A.C, la cual en el año 2019 exportó una cantidad de 607979.25 kilogramos de arándano (SENASA, 2020). Y hoy cuenta con 2.7 millones de kilogramos exportables en la campaña 2020 (Guzmán Navarrete, 2020).

Capítulo 2

Marco teórico

El presente marco teórico tiene como objetivo explicar conceptos básicos para el entendimiento del proyecto, desde el arándano como materia prima, la mermelada como producto final, hasta la stevia como insumo principal que otorga una diferenciación al producto. Asimismo, se describen las tecnologías existentes en la actualidad para la elaboración de mermelada, así como, las legislaciones generales del proyecto que se deben tener en cuenta.

2.1 Arándano

Pertenece a una especie nativa originaria del hemisferio norte, procedente de la familia del género Vaccinium, sus frutos son de color oscuro azuladas o rojizas. Crecen mejor en suelos ácidos de pH 4.5 a 5.2 (Abdelnour, A. & Jiménez, V., 2013).

2.1.1 Características

El arándano requiere de suelos húmedos y con alguna humedad superficial con un buen drenaje durante el periodo de crecimiento libres de humedad bajo los 40 cm de profundidad. De acuerdo con Dinamarca (2005) se encuentra conformado por:

- **Sistema Radicular:** Sus raíces son superficiales, fibrosas y de poca extensión (75 micrones de diámetro).
- **Hojas:** Son simples, se encuentran distribuidas a lo largo de la ramilla, son lampiñas de forma elíptica o aovada y siempre son de color verde. Su tamaño varía entre 1 y 8 cm de largo (dependiendo del tipo del arándano).
- **Flores:** Se producen entre racimos generalmente axilares, la flor es pedunculada de ovario ínfero provisto de 4 a 5 lóbulos, generalmente son de color blanco o rosado y nacen aisladas o acopladas.
- **Fruto:** Baya esférica cuyo diámetro, dependiendo de la especie, puede ser entre 7 a 9 mm de diámetro, el color puede variar desde azul claro hasta negro y su carne es de un agradable sabor agridulce.

2.1.2 Tipos de arándano

Existen tres grandes clasificaciones del arándano: Alto, “ojo de conejo” y bajo.

Arándano Alto

El arándano “alto” es el tipo de arándano de mayor importancia, representa aproximadamente el 80% de especies plantadas. Siendo la primera especie que se introdujo al cultivo, su origen fue en la costa este de América del Norte, alcanzado 2.5 m de altura. El tipo “alto” es de superior calidad en cuanto a sabor y tamaño. Morales (2017) afirma que el arándano alto se divide en variedades de acuerdo con:

- **Southern Highbush:** Son cultivos desarrollados a partir de hibridación interespecífica requiriendo entre 200 y 600 horas bajo 7ºC, toleran más el calor, tienen un vigor bajo y poseen una alta mortalidad por lo que es difícil de cultivar. Se orientan al mercado fresco con cosecha manual. La Tabla 6 muestra las variedades del arándano Southern Highbush.

Tabla 6. Variedades de arándano Southern Highbush

Variedad	Características
Misty	Horas de frío: 150-300 Tamaño: Mediano - Grande Color: Azul claro
Jowel	Horas de frío: 250 Tamaño: Grande Color: Azul medio Sabor: Ácido
Star	Horas de frío: 400 Tamaño: Grande Color: Azul claro Sabor: Dulce
O’neal	Horas de frío: 200-300 Tamaño: Grande Color: Azul claro
Emerald	Horas de frío: 250 Tamaño: Grande Color: Azul claro
Biloxi	Horas de frío: 400 Tamaño: Mediano Color: Azul claro
Jubilee	Horas de frío: 500-700 Tamaño: Mediano

Variedad	Características
	Color: Azul muy claro
Reveille	Horas de frío: 600 Tamaño: Mediano Color: Poco consistente
Ventura	Tamaño: Grande Solicitado: Mercados Europeos
Legacy	Horas de frío: 500-600 Tamaño: Mediano - Grande Adaptación: Cosecha mecánica

Fuente: Morales (2017)

- **Northern Highbush:** Son variedad autofértiles con requerimiento de frío de 1000 horas, estas variedades requieren de suelos friables que tengan arcilla en su contenido. De acuerdo con la Tabla 7, los arándanos Northern Highbush se clasifican en:

Tabla 7. Variedades de arándano Northern Highbush

Variedad	Características
Duke	Horas de frío: 700-900 Apta para todo mercado
Brigitta	Horas de frío: 700-900 Altos rendimiento por hectárea
Berkeley	Tamaño: Grande Color: Azul claro No tiene condición viajera
Elliot	Horas de frío: 800-1200 Sabor: Agridulce Gran afectación por altas temperaturas
Blue Ribbon (Arándano Azul)	Rendimiento muy alto Especie más cultivada Sabor: Dulce Color: Azul claro
Top Shelf	Tamaño: Grande Rendimiento Alto
Cargo	Forma: Redonda y Uniforme Tamaño: Grande
Clockwork	Cosecha ideal: 1 etapa Tamaño: Mediano

Fuente: Morales (2017)

Arándano "Ojo de Conejo"

Representa alrededor del 14% de las especies cultivadas. Es ideal para zonas con pocas horas de frío. Es la especie más productiva y de fácil cosecha, ya que se desarrolla en suelos con pH alcalinos, a diferencia de la especie Highbush. Tienen mayor resistencia a la sequía, esta variedad es ideal para ser cosechada en forma mecánica siendo su destino idóneo la industria del congelado. La Tabla 8 muestra las variedades del arándano "ojo de conejo" de acuerdo con Morales (2017).

Tabla 8. Variedades de arándano "Ojo de Conejo"

Variedad	Característica
Brightwell	Horas de frío: 350-400 Tamaño: Mediano-Grande Sensibilidad: Agrietamiento severo por humedad
Tifblue	Horas de frío: 600-700 Tamaño: Pequeño- Mediano
Ochlokonee	Horas de frío: 650-700 Tamaño: Mediano-Grande Adecuado para cosecha mecánica

Fuente: Morales (2017)

Arándano Bajo

Su vigor no alcanza alturas mayores a 1 metro, esta especie ha favorecido el aporte genético de clones mejorados para arándano alto. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (2016), se encuentra conformado por:

- **Arándano negro:** Arbusto de porte bajo con ramificaciones lisas. Sus bayas de color negro-azulado. El crecimiento de esta especie se da en suelos ácidos, por eso no se suele cultivar.
- **Arándano rojo:** Requiere entre 400 y 1000 horas de frío. Es de tallo pequeño con ramas rastreras. Sus bayas son pequeñas, rojizas, de pulpa blanquecina y de sabor muy ácido, por ello son ideales para la elaboración de compotas y mermeladas.

2.1.3 Beneficios del arándano

La Antocianina es un tipo de flavonoide que le da a los arándanos múltiples beneficios para la salud, es la principal responsable del color azul de la fruta. Los flavonoides son compuestos vegetales que tienen efectos antioxidantes otorga varios beneficios para la salud, como:

- **Mantiene la estructura ósea sana:** Los arándanos contienen hierro, fósforo, calcio, magnesio, manganeso, zinc y vitamina K. Cada uno de estos es un componente de los huesos, su adecuada ingesta contribuye al desarrollo y mantenimiento de la estructura ósea (Pearson, 2007).
- **Salud en la piel:** Los arándanos al contener vitamina C, son una fuente esencial para prevenir el daño de la piel y, al contener colágeno ayuda a mejorar la textura de la piel (Michels, 2011).
- **Reducción de la presión arterial:** Al contener potasio, calcio y magnesio en una ingesta dietética adecuada (Stull, 2015).
- **Protección contra la diabetes:** Una dieta rica en fibra ayuda a las personas con diabetes tipo 1 a tener un nivel bajo nivel de glucosa en sangre. El estudio BMJ muestra que el arándano ayuda a reducir el riesgo de diabetes tipo 2 en adultos (Muraki, I., Imamura, F., Manson, J., Hu, F., Willett, C. & Dam, R., 2013).
- **Alta capacidad antioxidante** (la más alta de todas las frutas y vegetales) (Ware, 2017).
- **Prevención contra el cáncer:** Los arándanos funcionan como una fuente poderosa de antioxidantes, pues ayudan a proteger las células contra el daño de los radicales, relacionados con enfermedades. Pueden inhibir el crecimiento tumoral, disminuyen la inflamación del cuerpo, ralentizan el cáncer de esófago, pulmón, boca, faringe, endometrio, páncreas, próstata y colon (Pandey, K & Rizvi, S., 2009).
- **Repara el ADN:** Los arándanos contienen ácido fólico, puede prevenir. La formulación de células cancerosas debido a mutaciones en el ADN (Pandey, K & Rizvi, S., 2009).
- **Mejora la salud mental:** El consumo de arándanos está relacionado con un deterioro cognitivo más lento en mujeres mayores. También, ayudan a mejorar la memoria a corto plazo y la coordinación motora de una persona (Neurol, 2013).
- **Digestión sana:** Los arándanos ayudan a prevenir el estreñimiento y mantienen la regularidad del tracto digestivo debido a su contenido de fibra (Felman, 2019).
- **Pérdida de peso:** La fibra de los arándanos actúan como un factor importante de la pérdida de peso, al funcionar como agente de carga en el sistema digestivo, pues aumenta la sensación de saciedad y así se reduce el apetito. Sentirse lleno durante más tiempo puede reducir la ingesta total de calorías de una persona (Ware, 2017).

2.1.4 Parámetros de calidad del fruto del arándano

La calidad del arándano se puede dividir en tres: calidad visible, calidad organoléptica y calidad nutritiva. La primera hace referencia a la apariencia de la fruta: color, presencia de cera (bloom), ausencia de defectos, forma y tamaño, y firmeza. Por otro lado, la calidad organoléptica toma en cuenta factores como: contenido de azúcares, ácidos y compuestos

volátiles. En la industria de fruta fresca los principales indicadores de calidad son: el color de la fruta, su tamaño y forma, la ausencia de defectos, una firmeza adecuada y su sabor (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016) (Mitcham, Crisosto, & Kader, 2020).

- **Color:** Es un parámetro visual y de rápida revisión, es determinado por la presencia de antocianinas y cera (Valdés Acevedo, 2019). Varía según el tipo de variedad, los colores del arándano van desde azul claro hasta morado casi negro. Para una determinada variedad, la fruta debe estar completamente coloreada, sin áreas rojas o verdes. Un manejo excesivo de la fruta puede hacer que la cera se elimine, produciendo una apariencia oscura y sin brillo (Bordelon, 2011). Para medir exactamente el color de la fruta fresca se hace uso de un colorímetro, con el cual se obtiene como resultado tres factores críticos: "L" que indica la claridad, "a" que indica la cromaticidad en un eje del verde (-) a rojo (+) y "b", que indica la cromaticidad en un eje de azul (-) a amarillo (+) (Tãnase, 2016).
- **Tamaño:** Varía según la variedad y a medida que avanza la temporada. Se prefiere un tamaño grande para el consumo de arándano fresco, pero no para usos de procesamiento industrial. Existen estándares de tamaño basados en la cantidad de bayas que llenarán la medida de una taza. La fruta muy grande requiere de menos de 90 bayas por taza; la grande, de 90 a 129 bayas por taza; la mediana, de 130 a 189 bayas por taza; y la pequeña, de 190 a 250 bayas por taza (Bordelon, 2011). También, se puede medir el arándano haciendo usado de un calibrador para determinar el diámetro máximo de la sección ecuatorial, medida que es conocida como el parámetro de "calibre del fruto" (Mesa Torres, 2015).
- **Ausencia de defectos:** La fruta aplastada, las cicatrices del tallo, los tallos adheridos y las bayas verdes son defectos comunes de los arándanos. Estos deben ser graduados durante el proceso de empaque (Bordelon, 2011).
- **Firmeza:** Atributo físico que hace referencia a la resistencia de la fruta a una fuerza superficial. Lo ideal es que el arándano posea una firmeza buena, para evitar daños durante su manipulación. Generalmente este parámetro se mide de manera manual mediante la percepción táctil, es decir, se somete al fruto a una compresión con los dedos. También, es posible el uso de instrumentos especialmente diseñados para medir la firmeza de la fruta (Valdés Acevedo, 2019).
- **Sabor:** El sabor se ve determinado por la acidez titulable de la fruta, su dulzor (cantidad de sólidos solubles) y la presencia de compuestos volátiles aromáticos (Pino Pinto, 2017). La cantidad de sólidos solubles hace referencia al total de azúcares solubles en agua, como la glucosa y la fructosa, contenidos en la fruta. Se mide usando un refractómetro y se expresa en grados Brix (Flores Riveros, 2019). Por otro lado, la acidez total es la suma de ácidos orgánicos contenidos en la fruta. Es determinada por el método de titulación, haciendo uso de una solución alcalina, que normalmente es

NaOH (0.1 N), y se expresa en el porcentaje de ácido orgánico predominante (Pino Pinto, 2017). Es preciso destacar, que la relación sólidos solubles/acidez titulable, también es considera un parámetro de calidad del arándano. Valores menores a 18 obtenidos de esta relación son señal de una buena calidad, valores entre 18 y 32 representan una calidad media y lo valores mayores a 32 indican una mala calidad de la fruta (Valdés Acevedo, 2019). En general, el sabor está estrechamente relacionado con el grado de madurez. La fruta cosechada en plena madurez tendrá un mayor contenido de azúcares y sabor. Mientras que la fruta que no está completamente madura tendrá bajo contenido de azúcares, mayor acidez y carecerá de sabor (Bordelon, 2011).

2.1.5 Estacionalidad

Actualmente, en los mercados de todo el mundo es posible encontrar arándano como fruta fresca durante todo el año, gracias a la expansión de sus cultivos en diversos países, la agilidad de los medios de transporte y los avances en las técnicas de conservación usadas, que ahora permiten mantener la fruta sin afectar su calidad durante viajes de muchos días (García Rubio, Gonzáles de Llena, & Ciordia Ara, 2013).

El calendario mundial de producción de arándano (Ver Figura 7) empieza con los países del hemisferio sur. Perú inicia su periodo de cosecha a principios de agosto y termina a la mitad del mes de febrero. Más tarde, Argentina y Uruguay inician su cosecha de arándano en el mes de setiembre, la cual acaba a finales de noviembre. A continuación, Chile, países de del sur África y Oceanía (Nueva Zelanda y Australia), empiezan su cosecha en el mes de noviembre, para cubrir la demanda mundial hasta abril (García Rubio, Gonzáles de Llena, & Ciordia Ara, 2013).

En el hemisferio norte, Marruecos cubre el período de febrero a abril. Durante este periodo, también empieza el tiempo de cosecha en la zona de Huelva (España) y en el sur de Estados Unidos (Florida, Georgia y California), el cual se extiende de marzo hasta mediados de junio. Posteriormente, la cosecha de Portugal va desde finales de mayo hasta agosto. Finalmente, casi en simultaneo se dan las cosechas de Polonia, Alemania, Canadá y la zona norte de Estados Unidos (junio – octubre) (García Rubio, Gonzáles de Llena, & Ciordia Ara, 2013).

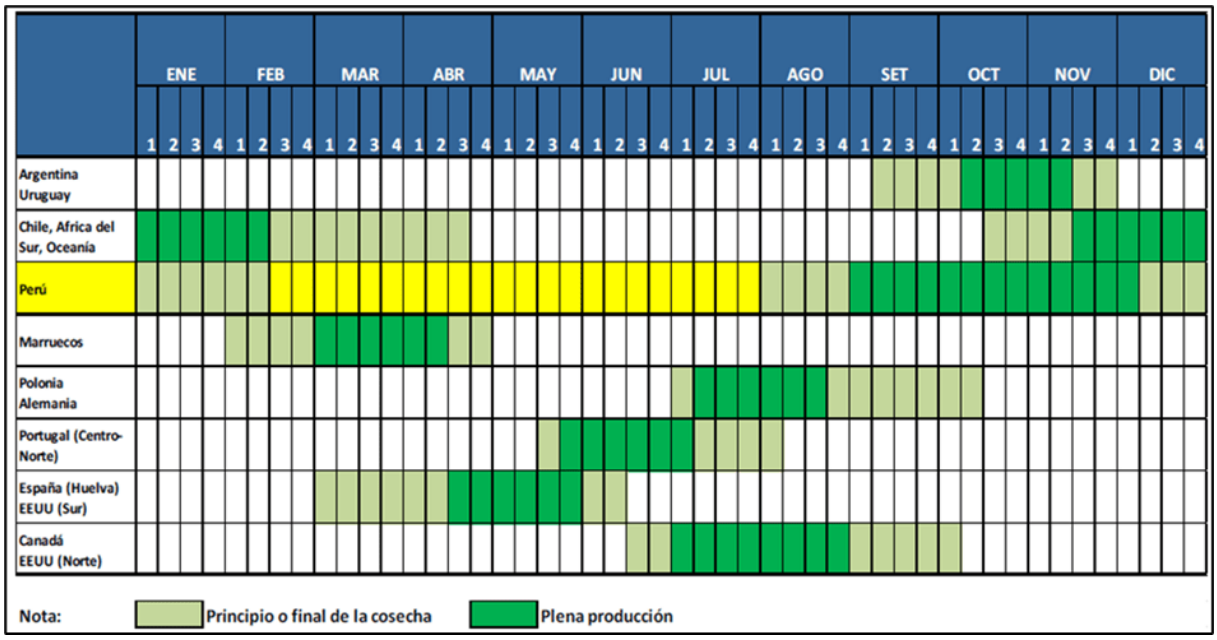


Figura 7. Épocas de producción de arándanos en el mundo
Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2016)

2.1.6 Arándano de descarte

Para las exportadoras, el descarte es toda la fruta que no cumple con los parámetros de calidad de los países de destino, pero son aptos para el consumo humano. Todo el descarte es dirigido a la venta nacional. En el caso de la empresa piurana Consorcio Carsol JRM S.A.C, los parámetros de selección son: el calibre (menor a 12 mm de diámetro), la presencia de defectos (fruta blanda, fruta deshidratada, cicatrices y pedicelos) y el color (fruta verde, rojiza y/o sin bloom). Aproximadamente se obtiene un 5-10% de descarte de la producción total de arándano, el cual es vendido a un precio de 0.5-1 soles por kilogramo (Guzmán Navarrete, 2020).

2.2 Mermelada

La mermelada es un producto de consumo tradicional, elaborado a partir de la concentración y cocción de frutas, es de consistencia gelatinosa y sabor dulce, gracias a la adición de edulcorantes (Centro de Investigación, 2001).

2.2.1 Características

En la mermelada, la presentación de la fruta puede ser entera o dividida en trozos grandes y pequeños, los cuales deben estar distribuidos de manera uniforme en el producto (Centro de Investigación, 2001).

La calidad de una buena mermelada se ve reflejada en su color, este debe ser brillante y llamativo, mostrando el color de la fruta. Su textura es gelificada, pero sin mucha rigidez, siendo fácil de untar. Además, para su almacenamiento debe conservarse en un lugar oscuro, freso y seco (Centro de Investigación, 2001).

Para la producción de la mermelada se deben seleccionar frutos maduros, limpios, frescos y libres de impurezas. El ácido cítrico se incorpora para otorgar brillo a la mezcla, perfeccionar el sabor y extender su tiempo de vida útil. El mínimo porcentaje de acidez en fracciones de masa es 0.5. Los sólidos solubles presentes en el producto final, por lectura refractométrica, deben ser como mínimo 60% en fracción de masa. Se considera como referencia que el pH máximo a 20°C es 3.4. Adicionalmente, el contenido máximo de cáscara sana y limpia puede ser hasta 1.5% en fracción de masa (Cámara de comercio de Bogotá, 2015).

La mermelada aporta una serie de beneficios a las personas que la consumen, gracias a su alto contenido en fibra, pues contiene tanto pulpa como piel, favoreciendo el correcto funcionamiento del tránsito intestinal. Además, es considerada una fuente de energía y glucosa, lo cual ayudará a sobrellevar momentos del día con demasiada actividad (Panarrofoods, 2017).

2.2.2 Propiedades nutricionales

A continuación, se muestran las propiedades nutricionales de un envase con un contenido de 100 gramos de mermelada (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Composición nutricional de la mermelada

Composición nutricional	
Porción comestible	1.00
Agua (ml)	29.10
Energía (kcal)	263.00
Carbohidratos (g)	70.00
Proteínas (g)	0.20
Sodio (mg)	12.00
Potasio (mg)	12.00
Calcio (mg)	25.00
Fósforo (mg)	12.00
Hierro (mg)	0.40
Retinol (mg)	8.00
Ácido ascórbico (C) (mg)	7.00
Fibra vegetal (g)	0.70

Fuente: Zamora (2003)

2.2.3 Mermeladas convencionales

En el Perú la mermelada más popular y tradicional es la mermelada de fresa en su presentación convencional, un envase de vidrio de 220 a 250 gramos, presentaciones de 1 kilo, y presentaciones de sachet de 50 a 100 gramos (Mermelada, 2012).

Con el pasar de los años, el mercado de las mermeladas se ha ido diversificando, ofreciendo nuevos sabores y presentaciones. Se han introducido al mercado mermeladas a

base de arándanos, aguaymanto, maracuyá, mango, limón, y entre otras frutas no tradicionales (Mermelada, 2012).

Una nueva tendencia es el consumo de productos más saludables, las personas buscan consumir productos bajos en grasas y azúcares, es por lo que han surgido nuevas composiciones de mermelada, reemplazando el azúcar por edulcorantes como stevia o panela.

2.3 Stevia

Es una planta originaria de Sudamérica, que ha sido utilizada durante cientos de años como endulzante. El sabor dulce se debe al glucósido de esteviol presente en las hojas de las plantas (Jahangir, 2020).

Existe un tipo especial de extracto de hoja de stevia, que se caracteriza por no poseer calorías y que, actualmente, se emplea para endulzar productos en la industria alimentaria. Esto transforma a la stevia en una herramienta importante en la lucha contra los trastornos alimenticios. Además, contrariamente a lo que muchos piensan, no es cancerígeno (Ashwell, 2015).

2.3.1 Características

El consumo regular de stevia genera grandes beneficios para la salud. Disminuye la ansiedad por alimentos con contenido azucarado, es un antibiótico y mejora la circulación sanguínea. Lo más importantes es que no contiene azúcar (Guptal, Purwart, & Sundaraml, 2013).

- **La stevia como antioxidante**

La hoja de stevia es extremadamente rica en ácido fólico y compuestos de pirogalol (52.18 mg/100 g, y 951.27 mg/100 g, respectivamente). Esto la convierte en un anticancerígeno, agente en la lucha contra la diabetes y ayuda al rejuvenecimiento de la piel (Salvador & Sotelo, 2014).

- **La stevia contra la hipertensión**

Gracias al compuesto steviosido que está presente en el extracto de stevia, resulta un aliado para reducir la presión arterial. Este compuesto lleva al cuerpo a un estado de pseudo-relajación, aumentando el radio de los vasos sanguíneos (Klancic, 2019).

- **La stevia contra la diabetes**

La stevia no contiene azúcar, pero es usado para endulzar. Debido a esto, se puede consumir productos dulces sin la necesidad de consumir sacarosa, como se podría pensar. En una dieta con un plan alimenticio adecuado, se puede reducir la ingesta de azúcar, sustituyéndola por stevia (Samuel, 2018).

Para un paciente diagnosticado con diabetes, puede resultar sumamente difícil moderar su consumo de productos dulces. Sin embargo, puede seguir consumiéndolos si es que estos usan a la stevia como sustituto de azúcar. Cabe recalcar que dejar al cuerpo humano sin fuentes de azúcar puede resultar contraproducente, generando hipoglucemia. De vez en cuando, se puede consumir un alimento moderadamente azucarado para compensar la falta de azúcar en sangre.

En un estudio que buscaba determinar el efecto en sangre del consumo de la stevia como sustituto del azúcar, se encontró que el primer grupo de personas sometidas al experimento que consumió un postre 50/50 stevia-azúcar, obtuvieron un 16% menos azúcar en sangre, que el segundo grupo que consumió el mismo postre al 100% en azúcar (Chuperaach, 2018).

- **La stevia contra el sobrepeso**

Facilita la digestión, acelera el metabolismo, endulza sin calorías, reduce el antojo de consumo de productos grasos y dulces (que están cargados de calorías), evitando el consumo de ácido ascórbico que los vuelve adictivos. Además, al regular la insulina, el cuerpo almacena menos grasa corporal. Gracias a esto, es tan recomendada para pacientes con obesidad (Katarzyna, 2016).

2.3.2 Propiedades nutricionales

Como ya se ha comentado, endulzar con stevia no añade kilocalorías, es por lo que es tan recomendado como un sustituto de azúcar. Sin embargo, la stevia no es una fuente de nutrientes, pues la esencia de su uso es endulzar. Como su consumo va dirigido a personas con condiciones de salud delicadas o que no quieren alterar su estado físico, debe ser bajo en azúcar, grasas y lípidos, colesterol, sodio, etc. A continuación, se muestran las propiedades nutricionales en 2 gramos (recordando que tiene un poder endulzante de 300 veces más que el azúcar (López, 2020)) de stevia comercial (Ver Tabla 10).

Tabla 10. Average Wal-Mart stevia nutrition facts

Nombre	Cantidad	Unidades
Energía	0	kcal
Proteína	0	g
Lípidos totales (grasa)	0	g
Carbohidratos	100	g
Fibra	0	g
Azúcares	0	g
Calcio	0	mg
Hierro	0	mg
Potasio	0	mg
Sodio	0	mg
Vitamina A	0	IU

Nombre	Cantidad	Unidades
Vitamina C	0	mg
Ácidos grasos saturados	0	g
Ácidos grasos monoinsaturados	0	g
Ácidos grasos polinsaturados	0	g
Grasas Trans	0	g
Colesterol	0	mg

Fuente: U.S. Department of Agriculture (2019)

Con esta tabla, se entiende y corrobora pues, que la principal función de la stevia y su aporte nutricional es simplemente endulzar.

2.4 Tecnologías

La tecnología disponible para la elaboración de mermelada puede ser de dos tipos: artesanal o semiautomática (a nivel industrial).

Para la fabricación de mermelada "artesanal", se necesitan equipos simples como balanzas digitales para pesar el volumen de la materia prima e insumos, cuchillos para el pelado y descorazonado de la fruta si lo requiere, licuadora con el fin de obtener la pulpa o jugo, colador para separar sólidos del jugo, así como, ollas de acero o de otro material para la mezcla y cocción de la mermelada. A su vez, son necesarios instrumentos como el pH-metro para medir el pH de la pulpa de la fruta, el refractómetro con el objetivo de medir los grados Brix durante la cocción de la mermelada y un termómetro casero para controlar las temperaturas durante a cocción. Por otro lado, el envasado y etiquetado se suele realizar de forma manual (Benites, y otros, 2016).

A nivel industrial, la tecnología puede ser semiautomática o automática dependiendo de las máquinas que se utilicen para cada etapa y del tipo de fruta. Asimismo, las características de cada máquina dependen de la capacidad de producción de la planta. Para De La Piedra y otros (2014), las máquinas, equipos e instrumentos que se utilizan son:

- La selección se puede hacer manual o utilizar una máquina calibradora de una o varias etapas para clasificar la fruta de acuerdo con su diámetro.
- Balanza industrial.
- Lavadero industrial de acero en el que el lavado se hace manual o uso de una máquina lavadora de frutas de inmersión y aspersión que es automática.
- Para las frutas que requieran de la etapa de despulpado, se utiliza una máquina despulpadora, también conocida como pulpeadora, que permite obtener la pulpa de frutas como maracuyá, mango, entre otras, separando la cáscara y pepas.
- Marmitas de acero inoxidable con sistema de calentamiento o a gas para la cocción.
- Dosificadora o envasadora automática, así como, etiquetadoras y tapadoras.

- Cinta transportadora.
- pH-metro.
- Refractómetro.

2.5 Legislaciones generales del proyecto

Entidades reguladoras

Al ser un proyecto que consiste en la elaboración de mermelada de arándanos, se debe tener en cuenta en el aspecto legal que:

> En el Perú, la inocuidad de los alimentos está normada por el D.L. N° 1062 del 28.06.2008, "Ley de Inocuidad de los Alimentos", la misma que crea la Comisión Multisectorial Permanente de Inocuidad Alimentaria (COMPIAL), adscrita al Ministerio de Salud y que está constituida por el Ministerio de Salud (DIGESA) que la preside, el Ministerio de Agricultura (SENASA) y el Ministerio de la Producción (SANIPES). (Enfoque Alimentos, 2016, pág. 36)

En cuanto a las entidades reguladoras, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) "es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente" (Ley N° 27657, 2002, pág. 216517). El área de higiene alimentaria comprende la habilitación sanitaria, certificaciones y registros sanitarios, vigilancia y fiscalización, monitoreo de peligros y alertas.

Normas y Leyes

Las Normas y Leyes que se deben tener en cuenta para elaborar alimentos inocuos destinados al consumo humano son:

- **Decreto Legislativo N° 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos:** Reconoce y asegura los derechos de los consumidores y promueve la competitividad de los agentes económicos involucrados en la cadena alimentaria. De esta manera, busca garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano protegiendo la vida y salud de las personas (Decreto Legislativo N° 1062, 2008).
- **Resolución Ministerial N° 615-2003 SA/DM, Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano:** Para que los alimentos y bebidas en estado natural, ya sean elaborados o procesados, se identifiquen como aptos para el consumo humano, esta Resolución determina las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir (Resolución Ministerial N° 615-2003 SA/DM, 2003).
- **Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA, Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas:** El Sistema de Análisis de

Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) busca aplicar un sistema preventivo de control en la industria alimentaria para lograr asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de las bebidas y alimentos destinados al consumo humano (Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA, 2006).

- **Codex Alimentarius:** Conjunto de normas alimentarias internacionales, cuyo fin es velar por la salud del consumidor y que las prácticas en el comercio internacional de alimentos se apliquen de manera equitativa (Acerca del Codex, s.f.). En el Perú, la regulación sanitaria de alimentos y bebidas se ve en la obligación de aplicar las normas Codex. El presente proyecto se deberá guiar de la Norma del Codex para las confituras, jaleas y mermeladas (CODEX STAN 296-2009), que especifica:
  - Composición: Ingredientes básicos, contenido de fruta y otros ingredientes autorizados.
  - Sólidos solubles: Señala que la composición debe ser entre 60% a 65%.
  - Criterios de calidad: Requisitos generales de la consistencia, color y sabor del alimento.
  - Clasificación de envases “defectuosos”.
  - Aceptación del lote.
  - Especificaciones de los aditivos alimentarios permitidos: Reguladores de la acidez, agentes antiespumantes, colorantes, conservantes, aromatizantes.
  - Contaminantes: Cumplir con la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes (CODEX STAN 193-1995).
  - Higiene: Códigos de prácticas y códigos de práctica de higiene.
  - Pesos y medidas: Forma de llenado del envase.
  - Etiquetado: Se debe cumplir con la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985). Información necesaria para la presentación del producto como nombre del producto, cantidad de azúcar y frutas.

Regulación ambiental

En cuanto al medio ambiente, se debe tener en cuenta las siguientes normas para que la producción se lleve a cabo en un ambiente que cumpla con las normas sanitarias y que, los residuos sólidos no afecten negativamente al ambiente:

- Decreto Supremo N°029-65-DGS, Reglamento para la Apertura y Control Sanitario de Plantas Industriales, que tiene como fin “establecer las Normas, en lo que a Saneamiento concierne y los trámites a los que debe sujetarse una industria para conseguir su aprobación sanitaria” (Decreto Supremo N°029-65-DGS, 1965).

- Decreto Legislativo N° 1278, Ley General de Residuos Sólidos, tiene como finalidad "propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada" (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

Certificaciones

Asimismo, es muy importante que las empresas productoras de alimentos recurran a servicios de inspección y certificación de organismos acreditados, para que se garantice que los productos que comercializan hayan sido elaborados cumpliendo todas las condiciones sanitarias necesarias. De esta manera, legalmente no atentan contra la salud de sus consumidores. Entre las certificaciones necesarias se encuentran:

- **Certificación en Inspección Higiénico Sanitario:** Asegura la correcta manipulación de los productos. El proceso consiste en realizar auditorías de higiene y evaluar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) (Inspección Higiénico Sanitaria, s.f.).
- **Certificación en Servicio de Saneamiento Ambiental:** Las actividades de saneamiento ambiental como desratización, desinsectación, desinfección deben realizarse en los establecimientos comerciales y viviendas (Decreto Supremo N° 022-2001 SA, 2001).

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 3

Metodología

En el presente capítulo se describe la justificación y objetivos del proyecto. A su vez, abarca la explicación de las diferentes metodologías necesarias para cumplir con el objetivo general del proyecto, que es diseñar una planta de producción de mermelada de arándanos endulzada con stevia.

3.1 Justificación del proyecto

La idea del proyecto se originó al encontrar una oportunidad de negocio en el crecimiento de la producción de arándano en el país. Al analizar este crecimiento, resultó que un porcentaje de arándanos era descartado, el cual podría ser utilizado para la elaboración de un nuevo producto, y así evitar desperdicios. En Piura, la principal empresa exportadora de arándanos y, con quien se tiene contacto, es Consorcio Carsol JRM S.A.C con 2.7 millones de kilogramos exportables en la campaña 2020 y que cuenta con un porcentaje de descarte del 5-10% (Guzmán Navarrete, 2020).

La producción de arándano en el Perú empieza en el 2008, a partir de ese momento este sector ha tenido un crecimiento significativo con el pasar de los años. En el 2012, el volumen de producción nacional fue de 560 toneladas, este nivel de producción fue superado rápidamente llegando a producirse 10 300 toneladas de arándanos en el año 2015. De esta forma, se estimó un crecimiento promedio anual de la producción del 144.5% entre los años 2012 y 2016. La mayor parte de la producción nacional de este fruto es exportada, siendo Estados Unidos y la Unión Europea los principales clientes (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016). En el caso de Piura, a pesar de no ser una de las principales regiones de producción de arándano, actualmente también cuenta con empresas exportadoras que forman parte de este mercado. Solo en el 2019, se exportaron 870 toneladas de arándano (SENASA, 2020). Al ser un mercado que crece de manera acelerada, surge una oportunidad de negocio al aprovechar la fruta que no cumple con los estándares internacionales de calidad y se queda en el mercado local (descarte del 5-10%), para convertirla mediante procesos en un producto con un mayor valor.

Se aprovecha dicha oportunidad ofreciendo un producto derivado del arándano a personas que buscan llevar una vida saludable en la ciudad de Piura, ya que, el arándano es

un fruto que beneficia la salud de sus consumidores. Además, una de las mejores formas de consumir fruta en conserva es la mermelada y, por esto, se ha buscado ofrecer un sabor alternativo a las mermeladas tradicionales que se encuentran en el mercado, pero esta vez usando un edulcorante natural (stevia).

Por otra parte, este producto al ser endulzado con stevia, se toma en cuenta el hecho de que Piura es la tercera región con más pacientes diabéticos a nivel nacional. En el 2018, la DIRESA informó que de los 80 mil piuranos afectados con diabetes, sólo el 20% de ellos son pacientes controlados (DIRESA, 2018). Es común que a las personas con diabetes les gusten los dulces, pero estos están prohibidos para ellos. Sin embargo, el edulcorante lo hace apto para su consumo. La mermelada de arándano "es una fuente alta de antioxidantes, tienen pocas calorías (entre 1-4 calorías por unidad), su consumo frecuente puede prevenir enfermedades cardiacas y urinarias, aparte es fuente importante de Vitamina C, fibra y potasio" (Consiglieri & Hurtado, 2017, pág. 34).

Gracias a la baja densidad calórica y alto contenido en fibra del arándano (100 gramos contienen 30.1 cal y 1.8 g de fibra), es ideal para lucha contra el sobrepeso y regula el tránsito intestinal, mejorando la digestión. Debido a que Piura se ha convertido en el segundo departamento con la mayor cantidad de personas con riesgo de obesidad abdominal, resulta una alternativa ideal para incluir como parte de su dieta, mejorando su bienestar y calidad de vida (Pajuelo, Torres, Agüero, & Bernui, 2019).

3.2 Objetivo general del proyecto

Diseñar una planta de producción de mermelada a partir de arándanos de descarte endulzada con stevia, en la ciudad de Piura, dentro de un presupuesto de S/3500 y teniendo como fecha de inicio 12 de setiembre y como fecha de fin 21 de noviembre del 2020.

3.3 Objetivos específicos del proyecto

- Realizar una investigación de los antecedentes de la mermelada y de la producción de arándano a nivel mundial, nacional y regional, en un plazo máximo de dos semanas.
- Estudiar los beneficios que aporta el arándano y la mermelada como producto final, en un plazo máximo de una semana.
- Efectuar una investigación del porcentaje de arándanos, que las empresas situadas en Piura descartan para su exportación, en un plazo máximo de una semana.
- Ejecutar un estudio de mercado para captar el público objetivo y evaluar el nivel de aceptación del proyecto, en un tiempo máximo de una semana.
- Realizar un planeamiento estratégico con el fin de detallar la hoja de ruta del proyecto, definiendo la misión, visión, fortaleza, debilidades, oportunidades y amenazas que puedan presentarse en el negocio. Esto debe completarse dentro de un plazo máximo de una semana.

- Elaborar un plan comercial haciendo uso de las estrategias del marketing mix: producto, precio, plaza y promoción. Se diseñará el logo del producto y su envase. Esto debe completarse en un tiempo máximo de una semana.
- Estudiar los procesos a seguir para la obtención de la mermelada de arándanos endulzada con stevia, para conocer el tipo de maquinarias a utilizar y la secuencia de la producción, dentro de un plazo máximo de una semana.
- Efectuar una disposición en planta, detallando la localización de la planta, su capacidad de producción y las áreas de cada proceso, dentro de un plazo máximo de una semana.
- Desarrollar la estructura organizacional y elaboración de un Manual de Organización y Funciones (MOF), en un plazo máximo de tres días.
- Realizar un análisis financiero que permita evaluar la rentabilidad del negocio calculando el valor actual neto, la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación de la inversión. Asimismo, elaborar un análisis de sensibilidad para evaluar el rango en el que puede variar el precio, la cantidad ofertada y la tasa de descuento, así como, evaluar las posibles fuentes de financiamiento. Esto dentro de un plazo máximo de una semana.

3.4 Descripción de la metodología

Se describen las metodologías necesarias para llevar a cabo el proyecto y cumplir con los objetivos establecidos.

3.4.1 Metodología de estudio de mercado

El estudio de mercado permite obtener información para su posterior análisis y comunicación, de tal manera que, se logra tener un mejor conocimiento del cliente y permite tomar mejores decisiones acerca del producto. Las etapas que comprende el estudio de mercado del presente proyecto son:

- **Definición de los objetivos del estudio de mercado**: Se debe definir qué es lo que se desea lograr con el estudio de mercado, qué tipo de información se desea recopilar, para diseñarlo correctamente.
- **Determinación del diseño de investigación:** En esta etapa se selecciona el tipo de investigación que se necesita y la metodología idónea para la recogida de datos. En este caso, al querer recopilar información cuantitativa, se decide diseñar una investigación descriptiva en la que se utiliza la encuesta como herramienta. Antes de diseñar la encuesta, se define el tamaño de la muestra utilizando la ecuación (1), ya que se conoce el tamaño de la población (Torres & Paz, s.f.).

$$n = \frac{N * {Z_a}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + {Z_a}^2 * p * q} \quad (1)$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada

q = Probabilidad de rechazo o fracaso

d = Error máximo admisible en términos de proporción

Luego, se diseña la encuesta usando la herramienta de Google Forms, teniendo en cuenta algunas pautas:

- Mencionar el objetivo de la encuesta.
- Evitar la ambigüedad en las preguntas.
- Utilizar un lenguaje claro y sencillo.
- Realizar las preguntas más sencillas al principio como edad y lugar de residencia.
- Crear 3 bloques de preguntas: el primer bloque para conocer si el encuestado compra o no mermelada y determinar si puede continuar con la encuesta, el segundo sobre sus preferencias al momento de comprar mermelada y, el tercero, para darle a conocer la propuesta de valor y conocer su grado de aceptación.

- **Recopilación de datos:** La encuesta realizada en Google Forms debe difundirse a través de las redes sociales como WhatsApp y Facebook indicando que solo se requiere una respuesta por hogar piurano. La encuesta debe cerrarse cuando después de contabilizar los cuestionarios correctamente llenados, se obtenga un número igual o mayor al tamaño de muestra de personas calculado que sí compran mermelada en su hogar.
- **Análisis de datos e interpretación de resultados:** Se analizan e interpretan los resultados de la encuesta para segmentar el mercado, determinar el público objetivo, estudiar la competencia, precios en el mercado, productos sustitutos y canales o mecanismos de distribución. De acuerdo con Consiglieri (2017), para la determinación del público objetivo, se necesita:
  - Tener el tamaño de la población a la que va dirigida la mermelada de arándanos que sería el mercado potencial.
  - Obtener el porcentaje de mercado disponible para hallar el tamaño del mercado disponible (Mercado Disponible = Mercado Potencial x Porcentaje de Mercado Disponible). Este porcentaje se obtiene a través de una ponderación de la cantidad de personas que están dispuestas a comprar el producto.

- El mercado efectivo serían las personas que pertenecen al mercado disponible, pero que pueden pagar el precio idóneo de la mermelada.
- El tamaño del público objetivo sería igual al mercado efectivo multiplicado por la tasa de mercado objetivo establecida por el equipo del proyecto. Por último, se busca obtener la demanda potencial anual de envases de mermelada de arándanos, luego de calcular la tasa de consumo promedio anual de envases por cada persona del público objetivo.

3.4.2 Metodología de planeamiento estratégico

Este punto abarca la explicación del matiz de los conceptos necesarios para llevar a cabo el planeamiento estratégico del proyecto.

- **Misión:** Es la razón de ser de la empresa, es su carta de presentación ante la sociedad. Para definir la misión de la empresa se hace un análisis interno y externo, que permita construir el escenario actual y futuro, para que sea posible decidir qué bienes y/o servicios brindará la empresa a su mercado. Es corta, densa y muy precisa.
- **Visión:** La visión plasma el ideal de la empresa en unos veinte o treinta años. Es su proyecto de vida a futuro. Involucra la integración de las áreas de la empresa y su trabajo en conjunto, para cumplir con un objetivo común, que es de la empresa. Generalmente, es más larga que la misión y contiene adjetivos calificativos.
- **Análisis FODA:** Es una herramienta estratégica del proceso de análisis de la situación de la empresa. El principal objetivo es ofrecer un diagnóstico de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa, que sirva para tomar decisiones estratégicas oportunas en vista de la visión de la empresa y su ventaja competitiva.
- **Estrategia competitiva:** Nace a partir del concepto de que las empresas para sobrevivir en el tiempo deben tener y mantener una ventaja competitiva específica que las diferencie de la competencia y haga que su público objetivo las prefiera sobre las demás. Se basa en las tres estrategias genéricas de Porter: Liderazgo en Costo, Diferenciación y Objetivo Estrecho o de Enfoque. La ventaja competitiva será de diferenciación, apostando por una propuesta saludable: una mermelada de arándanos endulzada son stevia.
- **Objetivos Estratégicos:** Son las metas a corto plazo que se encargan de dar la directriz al crecimiento de la empresa y señala la hoja de ruta que este debe seguir. Asimismo, suelen llevar indicadores de progreso, los cuales se deben cumplir en un tiempo de ejecución va de tres a cinco años. Estos objetivos estratégicos deben tener como horizonte a la visión de la empresa.

3.4.3 Metodología de planeamiento comercial

El plan de marketing lleva en marcha las herramientas del marketing mix, con el fin de definir las políticas que se pueden implementar en la empresa para alcanzar los objetivos propuestos. Comprende el análisis de estas estrategias con los resultados obtenidos del estudio de mercado. Todas estas acciones deben ser coherentes y deben estar coordinadas para ser consecuentes con los objetivos de marketing establecidos. Para garantizarlo, de acuerdo con Monferrer (2013) se debe establecer:

- **Producto:** Se considera la descripción general del producto:
  - Dimensiones: Producto básico, producto real y producto aumentado.
  - Clasificación: Bienes, durabilidad, tipo de usuario y bien de consumo.
  - Descripción de la marca: Sirve para identificar al producto y diferenciarlo de sus competidores.
  - Descripción del logo.
  - Descripción del envase: Envase primario, secundario y embalaje.
  - Decisiones de etiqueta: Comprende la leyenda, elementos descriptivos y estampados adheridos al producto, con el fin de informar sus características.
- **Precio:** El precio del producto se fija dependiendo de los costos de producción (límite inferior) y del valor percibido por los usuarios encuestados. El método por usar es el método basado en el costo, que se centra en los costos que posee la empresa con el fin de fijar los precios finales de los productos. Se utiliza el método del coste más margen, el cual supone añadir un margen de beneficio al coste total unitario del producto.

  Para determinar el precio según el método basado en costos se utiliza la ecuación (2) (Monferrer, 2013). Con este método, la empresa analiza el producto como suma la de elementos, fijando el precio en función de los costos de producción.

$$\text{CTU} = \text{CVI} + \frac{\text{CF}}{\text{PP}} \qquad \text{PV} = \text{CTU} + \text{margen sobre el costo} \tag{2}$$

  Donde:

  CTU = Costo Total Unitario

  CVU = Costo Variable Unitario

  CF = Costos Fijos

  PP = Producción Planificada

  PV = Precio de Venta

- **Plaza:** Buscar poner el producto a disposición del consumidor final, comprende:
  - Descripción de intermediarios: Mayoristas y minoristas.
  - Estructura del canal: Dimensión vertical y horizontal.
  - Diseño del canal: Condiciones para el desarrollo de la estructura del canal, estos factores son: Entorno, competencia, consumidores y el producto.
  - Distribución física (Gestión de logística): Es el conjunto de actividades que se ocupan del manejo y el movimiento de bienes dentro de la organización y de los canales. Se concreta en el procesamiento de pedidos, almacenamiento, gestión de existencias y transporte.
- **Promoción:** Tiene como objetivo informar la existencia del producto, así como sus ventajas, características y la necesidad que satisface. Comprende la descripción de:
  - El instrumento: Publicidad, promoción de ventas, relaciones públicas, venta personal o marketing directo.
  - Estrategia de campaña publicitaria: Se busca la notoriedad del producto en cuanto a existencia, ventajas y adquisición.

3.4.4 Metodología de diseño de planta

El diseño de planta permite obtener la información necesaria para la realización del producto final, localización y disposición en planta. Las etapas que comprende el diseño de planta del presente proyecto son:

- **Descripción del proceso:** En esta etapa se describen los procesos a seguir para la elaboración de la mermelada de arándanos, teniendo en cuenta una serie de parámetros como temperatura, grados brix, acidez, y cantidad de masa.

  Se realiza un diagrama de flujo, herramienta que permite visualizar con mayor facilidad los procesos por los que deben pasar los insumos hasta convertirse en el producto final. En esta sección se realiza un balance de materiales para comprobar la masa resultante de producto. La simbología utilizada se puede observar en la Figura 8.

	Operación
	Inspección
	Transporte
	Demora
	Almacenamiento
	Combinada

Figura 8. Simbología para el diagrama de flujo de un proceso
Fuente: Apuntes del curso Productividad Operativa (PO)

- **Capacidad de producción:** En esta etapa se determina la capacidad diaria, mensual y anual de producción de mermelada de arándanos. Teniendo en cuenta la demanda calculada en el estudio de mercado, la disponibilidad de tecnología y los recursos necesarios.
- **Materia prima e insumos:** En esta etapa se definen la materia prima e insumos necesarios para la elaboración de la mermelada de arándanos. Especificando las cantidades necesarias de cada uno para la elaboración de 1 batch, y su requerimiento mensual. Así como también se nombran los proveedores de cada insumo.
- **Maquinaria y equipos:** En esta etapa se presentan las especificaciones técnicas de las maquinarias y equipos necesarios para cada proceso. Estas especificaciones se encuentran resumidas en tablas, las cuales contienen una fotografía de las maquinarias o equipos.
- **Mano de obra:** En esta etapa se describe la disponibilidad de mano de obra existente en Piura, y los puestos necesarios para la producción de mermelada a partir de arándanos de descarte.
- **Disposición en Planta:** Para elaborar la disposición en planta del proyecto se deben identificar las áreas funcionales del proceso con un diagrama de operaciones, realizar la tabla y el diagrama de interrelaciones, con el fin de obtener información relativa de una sección respecto a otra, para luego hacer un dimensionamiento de esas superficies. El procedimiento por seguir de acuerdo con Díaz, B. , Jarufe, B. y Noriega, M (2008) es:
  - Identificación de áreas funcionales: Descripción de las áreas que la planta necesita teniendo en cuenta el diagrama de operaciones del proceso.
  - Tabla de interrelaciones: Es una herramienta que sirve para integrar los servicios anexos, los servicios productivos y operacionales, permitiendo integrar en la disposición a los servicios y oficinas. Según la Tabla 11, el código representa la escala de valores para la proximidad de las actividades quedando indicadas por las letras A, E, I, O, U, X, XX; donde cada una tiene el siguiente valor:

Tabla 11. Escala de valores

Código	Proximidad	Color	Nº de Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 *zig zag*
XX	Altamente no deseable	Negro	2 *zig zag*

Fuente: Apuntes del curso Diseño de Operaciones (DOP)

- Diagrama de interrelaciones: A partir del análisis anterior se puede configurar la distribución en planta con el esquema presentado en la Figura 9.

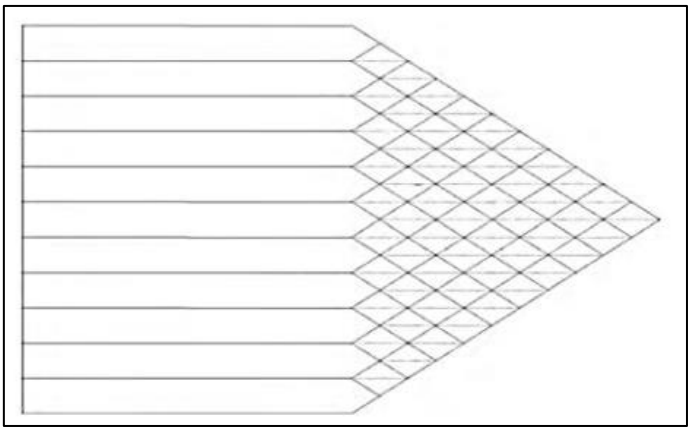


Figura 9. Esquema del diagrama de interrelaciones
Fuente: Díaz, B. , Jarufe, B. & Noriega, M. (2008)

Cada casillero indica el valor de proximidad y el número del motivo que sustenta el valor de proximidad escogido (Ver Figura 10), con respecto a la lista de razones para el sustento del valor de proximidad y, se elabora de manera independiente según las consideraciones del proyecto.

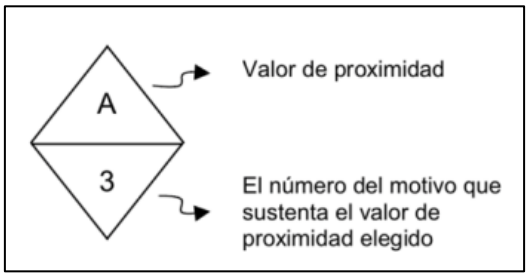


Figura 10. Casillero del diagrama de interrelaciones
Fuente: Díaz, B. , Jarufe, B. & Noriega, M. (2008)

- Dimensionamiento de superficies: Definidas las estaciones de trabajo se determinan las áreas a considerar en la planta. Para ello se utilizará el Método Guerchet, donde se calculan los espacios físicos que se requieren para establecer la planta. Es necesario identificar el número total de maquinaria y equipo (elementos estáticos) y el número total de operarios y equipos de acarreo (elementos móviles). Para cada elemento, la superficie total necesaria se calcula según la ecuación (3), como la suma de tres superficies parciales (Díaz, B. , Jarufe, B. & Noriega, M., 2008).

$$St = n * (Ss + Sg + Se) \quad (3)$$

Donde:

St = Superficie total

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie de gravitación

Se = Superficie de evolución

n = Número de elementos móviles o estáticos de un tipo.

. Superficie estática (Ss): Corresponde al área de terreno que ocupan los muebles, maquinaria y equipo. Se calcula según la ecuación (4):

$$Ss = l * a \tag{4}$$

Donde:

l = Largo

a = Ancho

. Superficie de gravitación (Sg): Corresponde a la superficie utilizada por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Se calcula según la ecuación (5), para cada elemento se multiplica la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales la maquinaria o equipo debe ser utilizada.

$$Sg = Ss * N \tag{5}$$

Donde:

Ss = Superficie estática

N = Número de lados

. Superficie de evolución (Se): Corresponde a la reserva entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, equipo, medios de transporte y salida de producto terminado. Se calcula según la ecuación (6), para eso se utiliza un factor "k" conocido como coeficiente de evolución, el cual representa una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos.

$$Se = (Ss + Sg) * k$$

$$k = \frac{H}{2 * h} \tag{6}$$

Donde:

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie de gravitación

k = Coeficiente de evolución

H = Altura media de elementos móviles

h = Altura media de elementos fijos

De acuerdo con Sule (2001), para la distribución para las oficinas se considera la distribución de la Tabla 12.

Tabla 12. Distribución de oficinas

Oficina	Descripción	Unidad
Ejecutivo Principal	23 - 46	m^2
Ejecutivo	18 - 37	m^2
Ejecutivo Junio	10 - 23	m^2
Mando Medio	7.5 - 14	m^2
Oficinista	4.5 - 9	m^2
Estación de trabajo mínima	4.5	m^2

Fuente: Sule (2001)

- Diagrama de bloques: Consiste en determinar cómo distribuir las superficies de cada área de la empresa en el área disponible, y debido a que cada fábrica tiene sus casuísticas, es una problemática empírica. No existe una solución única para esta parte del proceso. Es por esta razón que se presentan varias opciones, tomando como base al Diagrama de Interrelaciones, como solución a la disposición interna de la planta. Estas soluciones son los Diagramas de Bloques.

  Como su nombre sugiere, es un diagrama de bloques dispuestos de tal forma, que se ajusta a los requerimientos lógicos evaluados y a las condiciones de la planta. No son estáticamente apreciables y, además, este no es el último paso del proceso para la determinación de la disposición en planta.

- Factores modificatorios y limitaciones prácticas: Son las consideraciones que hay que tener en cuenta con respecto al usuario final (mano de obra calificada y no calificada), ventilación, mantenimiento de equipos, junto a las condiciones reales que implicaría implementar la infraestructura propuesta. Estos modifican a los diagramas de bloques y se ajustan para ser layouts.

- Layouts alternativos: Son los diagramas de bloques rectificados en función de los factores modificatorios y limitaciones prácticas. Se presentan entre dos o tres opciones a más. Estos serán sometidos a la evaluación multicriterio para determinar la disposición final. Son estéticamente apreciables y pueden estar escalados.

- Evaluación multicriterio: Es la siguiente operación luego de la determinación de layouts alternativos. Este es el punto crucial de la disposición en planta. Se emplea una matriz, para evaluar a cada layout, asignándoles pesos ponderados a cada

criterio que se crea conveniente. Por ejemplo, la facilidad de vigilancia o la oportunidad de robo. Luego de esta operación, se dan los ajustes finales para finalmente, obtener la disposición en planta más adecuada.

- **Localización:** En esta etapa se define la ubicación de la planta, teniendo en cuenta el tamaño de área que ocupa, la disponibilidad de energía eléctrica, la disponibilidad de mano de obra y la cercanía a los clientes. Se utiliza como herramienta la aplicación Google Maps.

3.4.5 Metodología de estructura organizacional

Es la forma en la cual una empresa va a gestionar todos sus procesos. Sirve para mapear el flujo de información dependiente e independiente dentro de la organización, el cual es de gran utilidad para evaluar el desempeño por área singular. Es usual que esté en constante mejora continua, porque los procesos y la necesidad cambian con el pasar del tiempo, y la empresa tiene que actualizarse y adaptarse a los nuevos cambios.

La estructura organizacional puede ser de tres tipos:

- **Jerárquica:** Todas las entidades están subordinadas a una, que no lo está. Por ejemplo, el Consejo de Ministros del Perú.
- **Matricial:** El personal trabaja en múltiples proyectos, pero cada proyecto tiene un solo director. Por ejemplo, una consultoría.
- **Funcional:** Sigue la cadena de valor de Porter. Es la tradicional que predomina en la industria. Agrupa áreas de los procesos de las empresas. Por ejemplo, el Coca-Cola.

Para el diseño de la planta, la estructura organizacional más adecuada es la funcional. Esta estructura genera ventaja en facilidad en cuanto al control y monitoreo de procesos y, genera una respuesta ágil para para eventuales planes de contingencia para imprevistos.

A través de un organigrama se explica la estructura jerárquica de la empresa de manera clara y objetiva. A su vez, el Manual de Organización y Funciones ayuda a describir detalladamente las funciones, responsabilidades, personas subordinadas, perfil y nivel de educación por cada puesto de trabajo diferente dentro de cada área de la empresa.

3.4.6 Metodología de análisis económico-financiero

Se realiza una evaluación financiera para conocer la rentabilidad del proyecto. Dicha evaluación incluye los preparativos y las proyecciones futuras del mismo, en un horizonte de tiempo determinado. A continuación, se detallan y explican los puntos más importantes de este análisis:

- **Presupuestos:** Se llevan a cabo los presupuestos necesarios para determinar el flujo económico del proyecto.

- Presupuesto de inversión: Cálculo del desembolso inicial dirigido a la adquisición de activos tangibles (maquinaria, equipos, herramientas, muebles e inmuebles), necesarios para empezar las operaciones del negocio. Se detalla el precio de venta y la cantidad del activo requerido.
- Presupuesto de ingresos: Tomando como base el estudio de mercado y la estacionalidad del producto, se hace una estimación de la cantidad de unidades que se venderían y una proyección del precio de venta de estas. De esta forma, se calculan los ingresos mensuales esperados en el período de un año.
- Presupuesto de costos y gastos: Cálculo de los costos y gastos mensuales necesarios para la venta del producto. Se toman en cuenta los costos directos, desembolsos relacionados a la fabricación de los productos vendidos (materia prima y mano de obra directa), y los costos indirectos, que incluyen los demás costos y gastos (mano de obra indirecta, gastos administrativos y gatos de ventas). Además, se realiza un presupuesto de gastos preoperativos, en el que se detallan los gastos de trámites necesarios para el inicio de operaciones y constitución de la empresa, como gastos legales, licencias de funcionamiento, entre otros.

- **Punto de equilibrio:** Se hace el cálculo de este parámetro financiero, que representa el nivel de ventas mínimo en el que los ingresos son iguales a los costos. Para calcular el punto de equilibrio se determina el costo fijo total, el precio venta unitario y el costo variable unitario. Finalmente, se calcula haciendo uso de la siguiente ecuación (7) (Meza Orozco, 2013).

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{CFT}}{\text{PVU} - \text{CVU}} \tag{7}$$

Donde:

CFT = Costo fijo total

PV = Precio de venta unitario

CVU = Costo variable unitario

- **Flujo económico:** Se calculan los flujos de caja para el horizonte de tiempo establecido. Para el cálculo de los flujos económicos se determina la depreciación de los activos tangibles, y las tasas anuales de crecimiento de las ventas e inflación. Se toma como referencia un año anterior al inicio de operaciones, en el que se consideran los flujos negativos de la inversión total y el capital de trabajo establecido. Para el resto de los años del período establecido, se calculan el total de ingresos, costos directos, gastos administrativos y gastos de ventas. Los gastos preoperativos se consideran en el primer año de operaciones. De esta forma, haciendo uso de la depreciación se calculan los impuestos y finalmente los flujos económicos anuales.

- **Evaluación económica y financiera:** Se analiza la conveniencia de llevar a cabo el proyecto, mediante el cálculo de los principales indicadores de rentabilidad; el valor actual neto, la tasa interna de retorno y el período de recupero de capital; haciendo uso de los flujos calculados anteriormente.

  - Valor actual neto (VAN): Actualiza el valor de los flujos calculados a una determinada tasa de descuento. Se evalúa si el valor obtenido es mayor, igual o menor que cero. Si es mayor que cero, significa que habrá una ganancia y se recomienda realizar el proyecto; un valor igual que cero, muestra que no se obtendrán ganancias ni pérdidas con la realización del proyecto; y si el valor es negativo, se recomienda que el proyecto no se lleve a cabo. El valor actual neto se calcula utilizando la ecuación (8) (Meza Orozco, 2013).

$$\mathrm{VAN} = -\mathrm{I} + \frac{\mathrm{F}_1}{(1+\mathrm{i})^1} + \frac{\mathrm{F}_2}{(1+\mathrm{i})^2} + \frac{\mathrm{F}_3}{(1+\mathrm{i})^3} + \frac{\mathrm{F}_4}{(1+\mathrm{i})^4} + \frac{\mathrm{F}_5}{(1+\mathrm{i})^5} \qquad (8)$$

    Donde:

    I = Inversión total

    F_n = Flujo neto en el período n

    i = Tasa de descuento

  - Tasa interna de retorno (TIR): Complemento del análisis del valor actual neto, es aquella tasa de descuento que hace que su valor sea cero. Como criterio se evalúa que la tasa interna de retorno obtenida sea mayor que el costo de oportunidad del capital, para que el proyecto sea conveniente. Se calcula igualando el VAN a cero en la ecuación (8) (Meza Orozco, 2013).

  - Período de recupero de capital: En base a los flujos obtenidos se calcula el número de períodos (años) en el que se recuperaría la inversión. Se evalúa como complemento de los indicadores anteriores.

- **Análisis de sensibilidad:** Se somete al proyecto a tres distintos escenarios; diferente tasa de descuento, menor demanda de mermelada y menor precio de venta del producto; y se hace el cálculo de los nuevos flujos de caja, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y período de recupero de capital; para cada uno de estos. Se evalúa su rentabilidad ante estas posibles variables.

  - Tasa de descuento: Se evalúa el proyecto ante un escenario pesimista, aumentando la tasa de descuento de manera que siga siendo rentable y se obtenga una utilidad.

  - Demanda de envases de mermelada: Se evalúa el proyecto con una demanda mínima de envases de mermelada, con la cual siga siendo rentable y se obtenga una utilidad.

- Precio de mermelada: Se evalúa el proyecto con un precio de venta unitario mínimo, con el cual siga siendo rentable y se obtenga una utilidad.

- **Fuentes de financiamiento:** Se determina la estructura de financiamiento, evaluando las fuentes existentes; inversionistas ángeles, financiación FFF (*Friends, Family and Fools*), préstamos bancarios, incubadoras, recursos propios, entre otras.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 4

Estudio de mercado

En este capítulo se determina y analiza el público objetivo al que debe dirigirse la mermelada de arándanos endulzada con stevia. Esto se logra utilizando la metodología de estudio de mercado.

4.1 Objetivos del estudio de mercado

Los objetivos que se persiguen a través de este estudio de mercado son:

- Segmentar el mercado teniendo en cuenta variables como la edad y lugar de residencia.
- Conocer el porcentaje de aceptación del producto por el público objetivo.
- Determinar la demanda potencial del producto.
- Conocer los hábitos de compra de mermelada del público objetivo: frecuencia de compra, lugar de compra, marcas de productos sustitutos, precios en el mercado, intenciones de compra.
- Definir características del producto como tamaño de envase, precio y logo.

4.2 Técnica de recolección de datos: Encuesta

Para cumplir con los objetivos del estudio de mercado, se diseñó una encuesta utilizando la herramienta de Google Forms. Esta encuesta se publicó en las redes sociales indicando que se requiere solo una respuesta por hogar y de personas que viven, actualmente, en la ciudad de Piura. Las preguntas que se usaron fueron:

1. ¿Usted o su familia compran mermelada? (Para las personas que marcaron “No”, la encuesta finalizó en esta pregunta. Para los demás, continuó).
2. Edad
3. ¿En qué distrito de Piura vive?
4. ¿Cuántos envases de mermelada compra su familia a lo largo de un año?
5. ¿Dónde suele comprar la mermelada?

6. ¿Qué marca de mermelada suele comprar?
7. ¿Qué presentación de mermelada suele comprar?
8. ¿Cuánto paga por la mermelada que suele comprar?
9. ¿Por qué prefiere esa marca de mermelada?
10. ¿En su hogar, hay personas que sufren diabetes o sobrepeso?
11. Si apareciera una nueva marca de mermelada de arándanos endulzada con stevia, ¿la compraría?
12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por esta mermelada de arándanos de 350 gramos?
13. ¿Qué logo prefiere?

Por otra parte, para determinar el número de encuestas que deben ser utilizadas para el análisis de resultados se utilizó la ecuación (1) descrita en el apartado de Metodología de estudio de mercado.

Primero, se calculó el tamaño de la población. De acuerdo con los resultados definitivos de los censos nacionales Piura 2017 elaborado por el INEI, la población total de los distritos de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre para el año 2017 fue de 484 475 habitantes. Este producto va dirigido a personas entre los 15 y 64 años que viven en zonas urbanas de estos distritos, por lo tanto, el mercado se redujo a 319 195 personas (INEI, 2017). Asimismo, el producto debido a su precio se dirige a los niveles socioeconómico A, B y C, que suman el 32.2% de la población piurana (APEIM, 2020), disminuyendo el mercado a 102 781 personas. Sin embargo, se necesita la población para el año 2021, por lo tanto, se consideró un incremento anual del 3%, resultando un mercado de 115 681 personas.

Se tomó un nivel de confianza de 95% que resultó en un valor de Z = 1.96, con un margen de error de 5%. Al no conocer la probabilidad de aceptación del proyecto, se utilizó un valor de p igual a 50% que maximiza el tamaño muestral.

$$\mathrm{n} = \frac{115\,681 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (115\,681 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 382.89 \approx 383 \text{ personas}$$

El tamaño de muestra debe ser como mínimo de 383 personas.

4.3 Análisis de resultados

A partir de las encuestas recopiladas, se procede a presentar y analizar sus resultados. Las personas encuestadas suman un total de 463. Sin embargo, se reducen a 384 después de la primera pregunta, que discrimina a aquellas que no compran mermelada en su hogar. Las personas que pudieron continuar con la encuesta, es decir, aquellas que en su hogar sí se compra mermelada, representan un porcentaje mayor al 80% del total de personas que accedieron a completar la encuesta (Ver Figura 11).

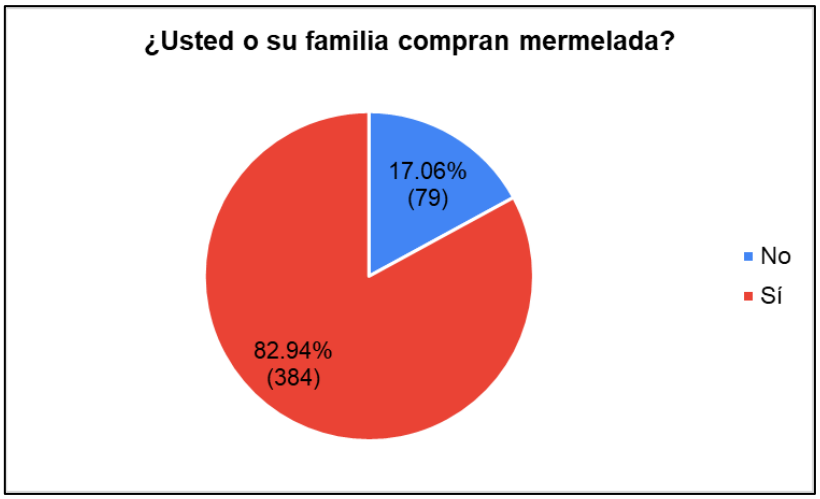


Figura 11. Pregunta 1: ¿Usted o su familia compran mermelada?
Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Segmentación de mercado

La segunda y tercera pregunta fueron realizadas con fines descriptivos para conocer en qué rango de edades se encuentran las personas en cuyos hogares se compra mermelada (Ver Figura 12) y dónde residen (Ver Figura 13). Entre las personas encuestadas, cerca del 72% tienen entre 21 y 50 años. Además, Piura resulta ser el distrito en el que residen más del 60% de encuestados. Esto nos da una idea de algunas características demográficas del público potencial que adquiriría la mermelada de arándanos.

Asimismo, a través de la pregunta 10, se obtiene que en cerca de la mitad de los hogares piuranos encuestados (44.49%) viven personas que sufren diabetes o sobrepeso (Ver Figura 14). Por consiguiente, se puede concluir que estas personas deben tratar de consumir productos bajos en azúcar, lo que le brinda una gran ventaja a la mermelada de arándanos al ser endulzada con stevia y formar parte de los productos de consumo tradicional.

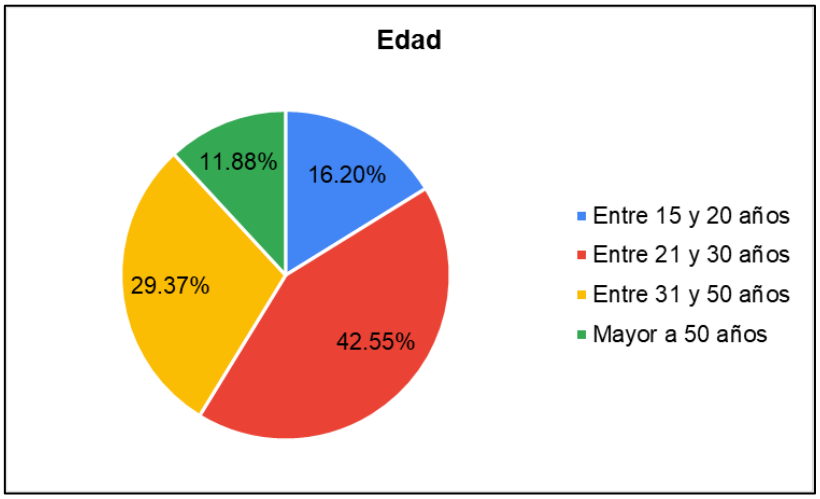


Figura 12. Pregunta 2: Edad
Fuente: Elaboración propia

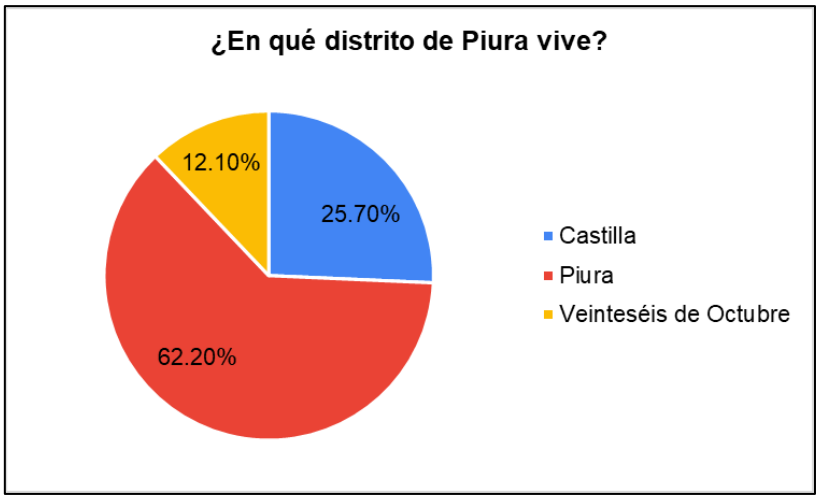


Figura 13. Pregunta 3: ¿En qué distrito de Piura vive?
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Pregunta 10: ¿En su hogar, hay personas que sufren diabetes o sobrepeso?
Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se logra segmentar el mercado piurano por las siguientes variables:

Variables demográficas

- **Género:** Indistinto.
- **Edad:** 15 – 64 años.
- **Zona:** Urbana.
- **Lugar geográfico:** Departamento = Piura, Provincia = Piura y Distritos = Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre.

Variables Socioeconómicas

- **Nivel socioeconómico:** A, B y C.

Variables psicográficas

- **Costumbres:** Comprar en supermercados.
- **Hábitos:** Consumir en el hogar al menos un envase de mermelada al año.

Variables conductuales

- **Nivel de lealtad en la compra:** Media/alta.
- **Beneficios buscados:** Buen sabor, mermelada libre de azúcar.

4.3.2 Determinación del público objetivo

De acuerdo con la información anterior, para el año 2021, el mercado potencial se reduce a 115 681 personas entre los 15 y 64 años de los NSE A, B y C que viven en las zonas urbanas de los distritos de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre. Asimismo, para estimar el mercado disponible (Ver Tabla 13), se ponderan los resultados de la pregunta 11 (Ver Figura 15), con el fin de hallar la cantidad de personas que compraría la mermelada de arándanos. Analizando los resultados de la encuesta, el porcentaje de aceptación del producto es mayor al 80%.

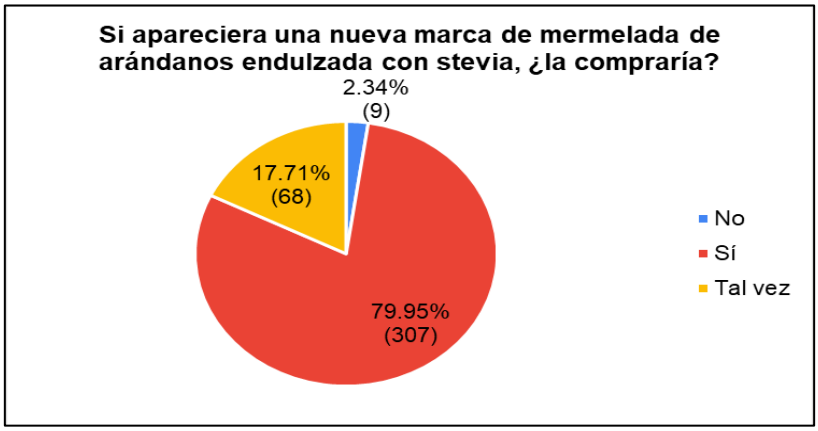


Figura 15. Pregunta 11: Si apareciera una nueva marca de mermelada de arándanos endulzada con stevia, ¿la compraría?
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Porcentaje del mercado disponible

Respuestas	Probabilidad de Compra	Cantidad	Cantidad Equivalente
Sí	100%	307	307
Tal vez	50%	68	34
No	0%	9	0
Total		384	341
Porcentaje del Mercado Disponible			341/384 ≈ 88.80%
Mercado Disponible = Mercado Potencial x Porcentaje de Mercado Disponible			115 681 x 0.888 = 102 725 personas

Fuente: Elaboración propia

El mercado efectivo se determina para conocer la cantidad de personas que pertenecen al mercado disponible, es decir, que comprarían el producto, pero que también presentan las condiciones idóneas para adquirirlo. En este caso, el 78.65% de encuestados estarían dispuestos a pagar entre S/10 y S/15, el 18.49% pagarían entre S/16 y S/20 y solo el 2.86% pagaría un precio mayor (Ver Figura 16). Esto concuerda con el posible precio del producto (S/12), por lo tanto, el mercado disponible es igual al mercado efectivo: 102 725 personas.

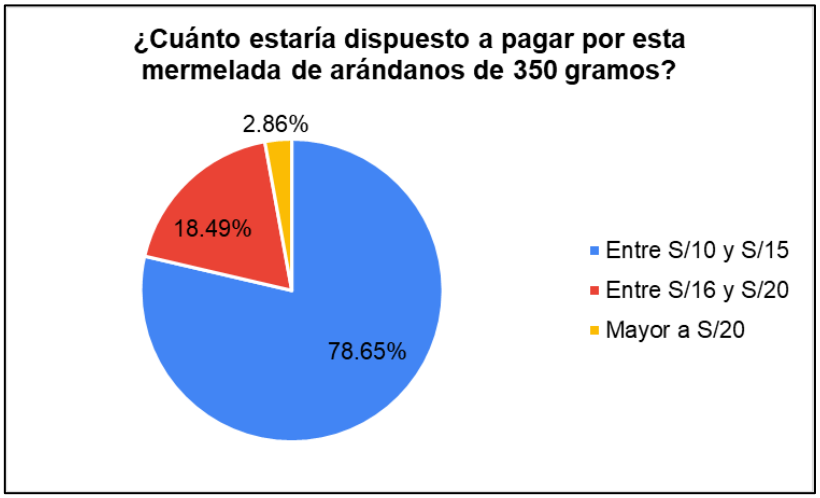


Figura 16. Pregunta 12: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por esta mermelada de arándanos de 350 gramos?
Fuente: Elaboración propia

Por último, para determinar el público objetivo, se ha estimado de manera conservadora una tasa de mercado objetivo igual a 6.8%. El público objetivo sería el mercado efectivo multiplicado por la tasa de mercado objetivo, resultando 6986 personas.

Para cuantificar la demanda potencial de envases, se ponderan las respuestas de la cuarta pregunta que indica la frecuencia de compra anual de mermelada (Ver Figura 17). Sin embargo, solo se consideran aquellas que están dispuestas a comprar el producto, es decir, 375 personas (Ver Tabla 14).

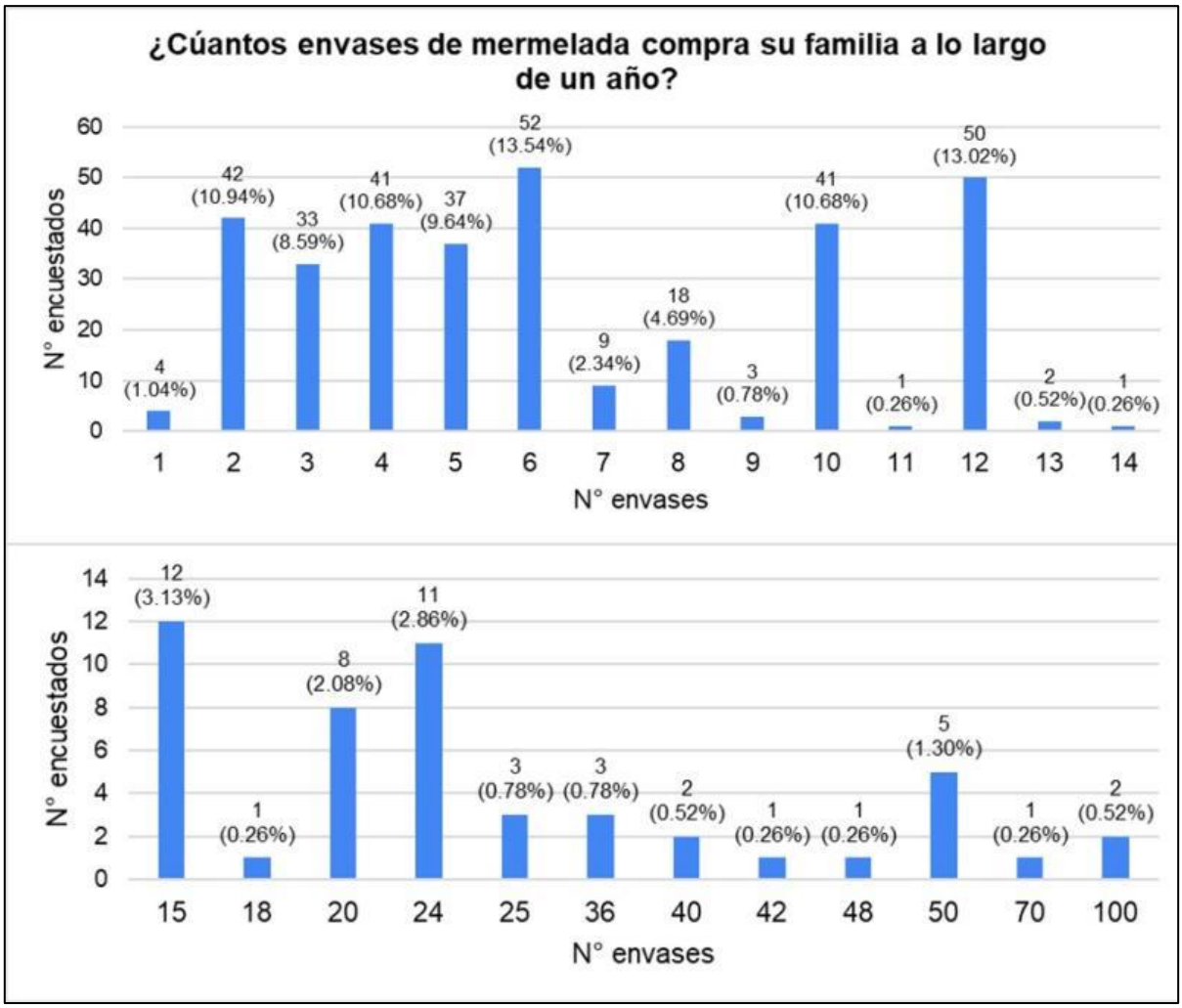


Figura 17. Pregunta 4: ¿Cuántos envases de mermelada compra su familia a lo largo de un año?

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Ponderación anual de la compra de envases de mermelada

Cantidad de personas dispuestas a comprar la mermelada de arándanos	Cantidad de personas dispuestas a comprar la mermelada de arándanos/Total	Cantidad de envases comprados al año	Ponderación (envases al año)
4	0.0107	1	0.0107
41	0.1093	2	0.2187
33	0.0880	3	0.2640
39	0.1040	4	0.4160
37	0.0987	5	0.4933
49	0.1307	6	0.7840
9	0.0240	7	0.1680
17	0.0453	8	0.3627
3	0.0080	9	0.0720

	Cantidad de personas dispuestas a comprar la mermelada de arándanos	Cantidad de personas dispuestas a comprar la mermelada de arándanos/Total	Cantidad de envases comprados al año	Ponderación (envases al año)
	40	0.1067	10	1.0667
	1	0.0027	11	0.0293
	50	0.1333	12	1.6000
	2	0.0053	13	0.0693
	1	0.0027	14	0.0373
	12	0.0320	15	0.4800
	1	0.0027	18	0.0480
	8	0.0213	20	0.4267
	11	0.0293	24	0.7040
	3	0.0080	25	0.2000
	3	0.0080	36	0.2880
	2	0.0053	40	0.2133
	1	0.0027	48	0.1280
	5	0.0133	50	0.6667
	1	0.0027	70	0.1867
	2	0.0053	100	0.5333
Total	375	100%		**9.4667**

Fuente: Elaboración propia

Entonces, el consumo anual promedio de mermelada de arándanos endulzada con stevia de 350 gramos será de 9.47 envases por cada persona del público objetivo. De esta manera, se obtiene que la demanda potencial anual sería de 66 158 envases de mermelada de arándanos, es decir, 5513 envases al mes.

4.3.3 Competidores

Se consideran como competidores a las empresas dedicadas a la producción y/o comercialización de mermelada de arándanos dietética. En la Tabla 15 se pueden observar todas las marcas actuales que se venden en los supermercados y tiendas naturistas del Perú. Sin embargo, la mayoría de estas marcas de mermelada solo se distribuyen en Lima, por lo que no habría gran competencia en Piura.

Tabla 15. Marcas de mermeladas de arándanos dietéticas en el Perú

Marca	Descripción del producto	Contenido neto	Precio	Distribución
Berries del Perú	Mermelada libre de cualquier aditivo químico a base de arándanos, frambuesas, zarzamoras, manzana, canela, zumo de limón y panela orgánica.	340 g	S/20.50	Delivery

Marca	Descripción del producto	Contenido neto	Precio	Distribución
Polaner	Mermelada de arándanos libre de azúcar con fibra.	369 g	S/18.30	Delivery/recojo en tienda
Helios	Mermelada dietética de arándanos sin azúcares añadidos, ni gluten.	280 g	S/13.99	Delivery/recojo en tienda
Kusi	Mermelada de arándanos con chía y endulzada con stevia, libre de gluten y de insumos genéticamente modificados.	230 g	S/8.09	Delivery/recojo en tienda
Crema & Nata	Mermelada dietética de arándanos con fruta 100% natural, endulzada con stevia. Contiene fibra prebiótica, zinc y vitamina zinc. Bajo índice glucémico y calórico.	330 g	S/29.90	Delivery/recojo en tienda

Fuente: Elaboración propia a partir de Plaza Vea (2020) y Tottus (2020)

4.3.4 Precios en el mercado

Los precios dependen de la marca, sabor, presentación y contenido neto de la mermelada. Para el caso de las mermeladas de arándanos dietéticas que se comercializan en el Perú, los precios se pueden observar en la Tabla 15. Sin embargo, para el mercado general de mermeladas, hay diferentes precios (Ver Tabla 16):

Tabla 16. Precios en el mercado de mermeladas

Marca	Sabor	Presentación	Contenido neto	Precio
A1	Fresa	Vaso de vidrio	320 g	S/4.20
		Frasco de vidrio	1 kg	S/9.80
		Doypack	850 g	S/7.80
Bell's	Fresa	Vaso de vidrio	320 g	S/4.50
		Frasco de vidrio	1 kg	S/10.40
		Doypack	1 kg	S/9.60
Compass	Fresa	Pote de plástico	350 g	S/4.50
		Frasco de vidrio	1 kg	S/10.90
	Mandarina	Frasco de vidrio	240 g	S/5.60
	Sauco	Frasco de vidrio	240 g	S/7.90
Danish Garden	Frutas del Bosque	Frasco de vidrio	340 g	S/8.20
D'Marco	Fresa/Naranja/Piña y papaya	Frasco de vidrio	210 g	S/9.29
		Frasco de vidrio	470 g	S/16.79
Fanny	Fresa	Doypack	100 g	S/1.49
		Pote de plástico	320 g	S/5.40
		Frasco de vidrio	310 g	S/5.40
Gloria	Fresa	Vaso de vidrio	310 g	S/4.90
		Pote de plástico	320 g	S/5.50

Marca	Sabor	Presentación	Contenido neto	Precio
		Doypack	800 g	S/9.00
		Frasco de vidrio	1 kg	S/11.90
St. Dalfour	Naranja/Albaricoque/Piña y Mango	Frasco de vidrio	284 g	S/17.90

Fuente: Elaboración propia a partir de Plaza Vea (2020) y Tottus (2020)

En la octava pregunta, los encuestados respondieron cuánto dinero destinan para la compra de la mermelada de su preferencia (Ver Figura 18). Solo el 35% paga un precio mayor a S/10 y cerca del 55% gastan entre S/5 y S/10. Este gran porcentaje se debería a que consumen mermeladas convencionales endulzadas con azúcar. Asimismo, ese último porcentaje representaría una dificultad, ya que, el precio de la mermelada que se desea ofrecer es mayor a S/10 debido a los múltiples beneficios que ofrece. Sin embargo, el porcentaje de aceptación del producto es mayor al 80% (Ver Figura 15) y, los encuestados que sí estarían dispuestos a comprar el producto, también están dispuestos a pagar un precio mayor (Ver Figura 16).

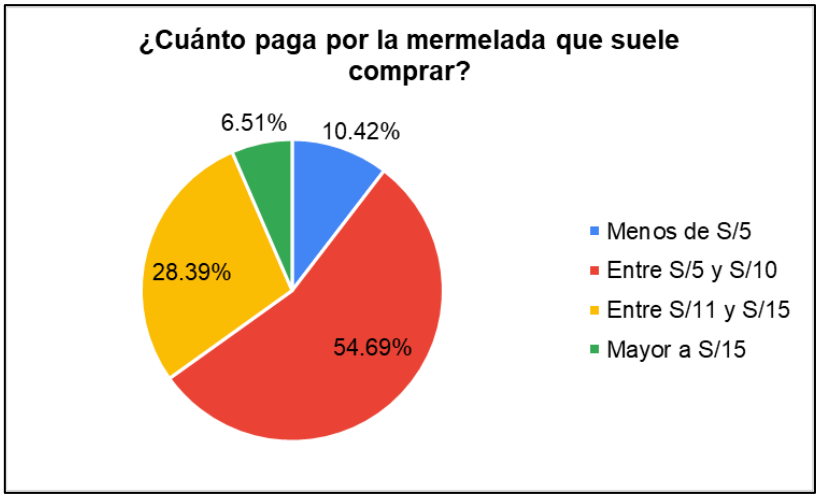


Figura 18. Pregunta 8: ¿Cuánto paga por la mermelada que suele comprar?
Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Productos sustitutos

Los productos sustitutos son las mermeladas convencionales que ya se encuentran posicionadas en el mercado. En la Tabla 16 y en la Figura 19 se pueden observar las marcas más comunes de mermeladas que se compran en Piura: el 50.78% de encuestados piuranos consumen mermelada Gloria y, luego, le sigue la marca Fanny con un 22.14%. Se podría decir que Gloria abarca la mitad del mercado piurano en cuanto a mermeladas tradicionales.

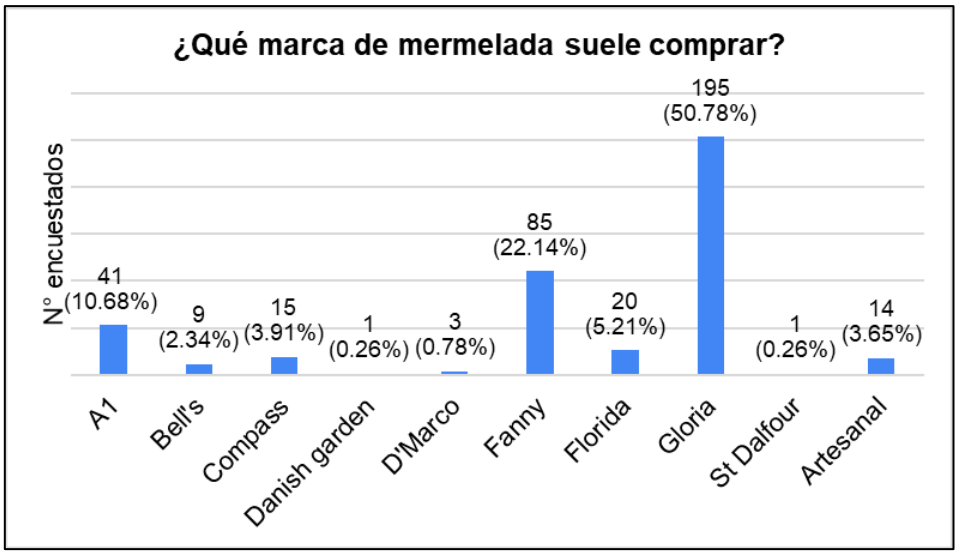


Figura 19. Pregunta 6: ¿Qué marca de mermelada suele comprar?
Fuente: Elaboración propia

También, se quiso conocer las intenciones de compra de estos productos sustitutos. A través de los resultados de la novena pregunta (Ver Figura 20), se puede concluir que, al momento de comprar una determinada mermelada, los piuranos toman en cuenta, primero, el sabor que les gusta; segundo, que sea de una marca reconocida y; tercero, un precio justo. Que tomen en cuenta la marca, coincide con el hecho de que la mitad de encuestados compren mermelada Gloria, la cual es una empresa muy reconocida. A su vez, existe un pequeño porcentaje (3.46%) que prefiere que su mermelada sea libre de azúcar.

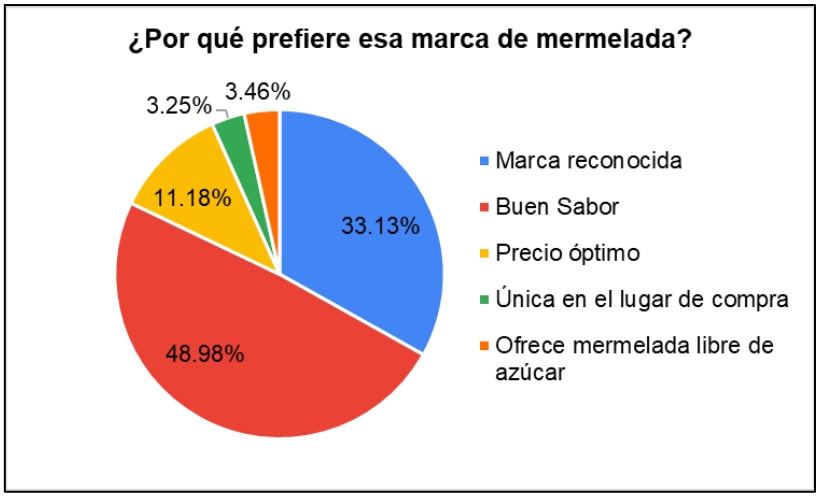


Figura 20. Pregunta 9: ¿Por qué prefiere esa marca de mermelada?
Fuente: Elaboración propia

Otro dato importante que se recopiló de estos productos sustitutos es la presentación que se suele comprar, en cuanto a contenido neto. Los resultados son muy parejos entre las

presentaciones de 200, 350 y 1 000 gramos, predominando por poco la mermelada de 350 gramos con un porcentaje de 38.02% (Ver Figura 21).

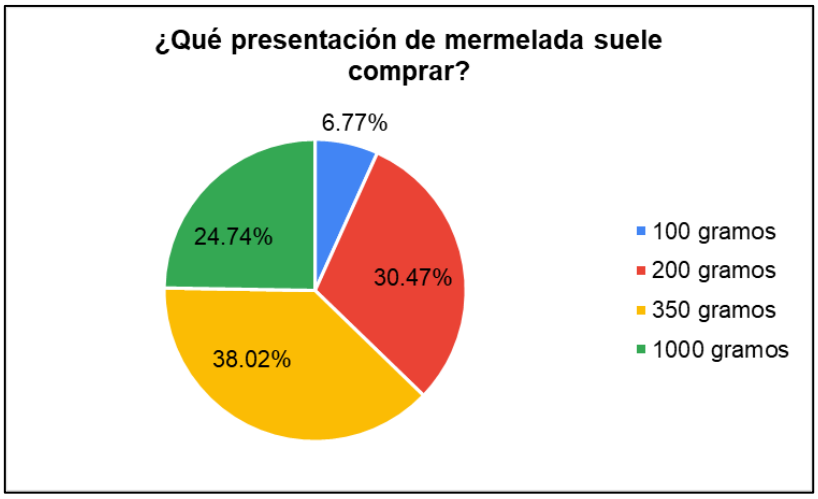


Figura 21. Pregunta 7: ¿Qué presentación de mermelada suele comprar?
Fuente: Elaboración propia

4.3.6 Canales/mecanismos de distribución

De acuerdo con los datos recopilados, cerca del 80% de piuranos prefiere comprar la mermelada en supermercados (Ver Figura 22). Esto describe las costumbres del público potencial. Sin embargo, también existen otros canales de distribución de la mermelada como las bodegas, panaderías, mercados, tiendas naturistas, etc.

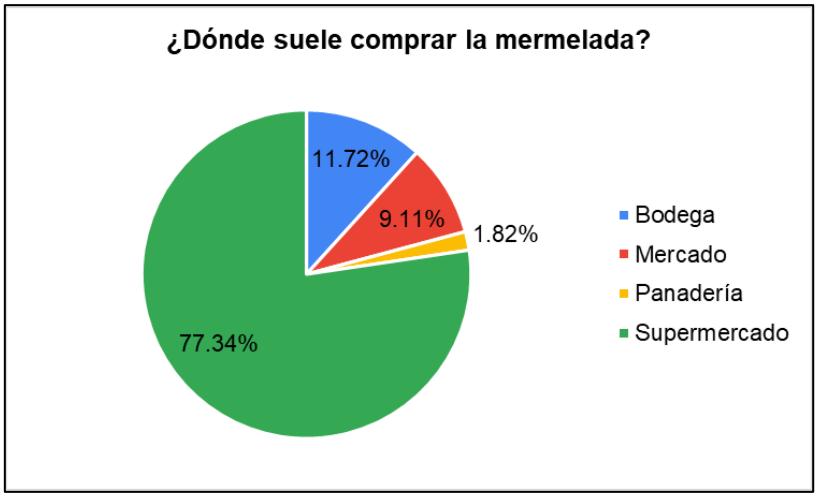


Figura 22. Pregunta 5: ¿Dónde suele comprar la mermelada?
Fuente: Elaboración propia

Por último, se preguntó sobre su preferencia con respecto al logo de la mermelada de arándanos, resultando ganador la opción 1 (Ver Figura 23). Esta información es útil para el capítulo de Plan Comercial.

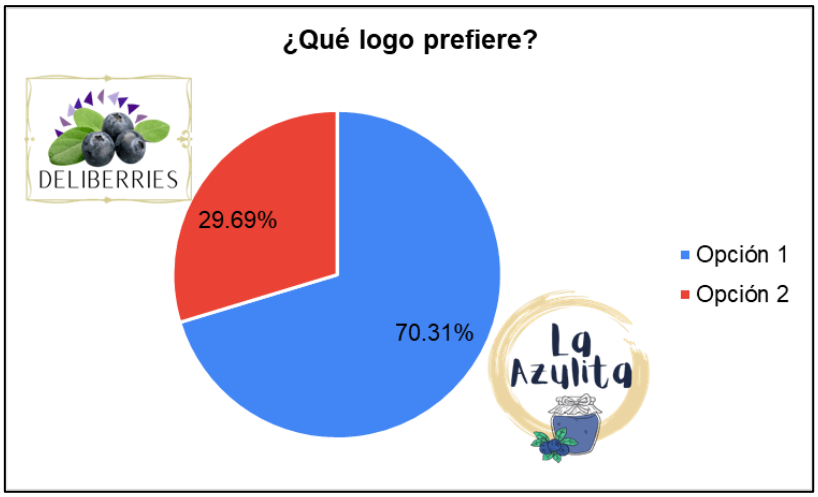


Figura 23. Pregunta 13: ¿Qué logo prefiere?

Fuente: Elaboración propia

UNIVERSITAS • STUDIORUM • PIURENSIS

Capítulo 5

Plan estratégico

En este capítulo se detallan los principales procesos del plan estratégico para la elaboración de la mermelada de arándanos endulzada con stevia. Uno de los puntos que se tratan es la especificación de la visión, misión y valores del proyecto. También se realiza el análisis FODA y la estrategia competitiva.

Se concluye con la especificación de los objetivos estratégicos en función de la estrategia competitiva.

5.1 Visión, misión y valores

- **Visión:** Ser la empresa productora de mermelada de arándanos libre de azúcar número uno del mercado nacional peruano, preferida y reconocida por brindar una opción saludable a la dieta familiar.
- **Misión:** Ser una empresa productora de mermelada de arándanos endulzada con stevia.
- **Valores:** Son las directrices que guiarán el actuar de cada uno de los miembros de la empresa. Entre los valores más relevantes se encuentran la honestidad, responsabilidad y trabajo en equipo.

5.2 Análisis FODA

Fortalezas

- Es un producto saludable apto para todo público.
- Sistema de producción simple y de fácil mantenimiento.
- Fuerte conocimiento de los aspectos técnico-teóricos del sistema de producción.

Oportunidades

- Crecimiento del mercado de cultura fitness a nivel nacional.
- Incremento del volumen de producción local de arándanos.
- Crecimiento del mercado de frutos del bosque y productos derivados.

- Incremento del número de personas con diabetes en Piura.
- Crecimiento de nuevos canales de venta online y el e-commerce a nivel local y nacional.

Debilidades

- Dependencia directa de la empresa proveedora de la materia prima a todo nivel.
- Necesidad de incurrir en gastos publicitarios para posicionar la mermelada “La Azulita” en la mente del consumidor piurano.
- El sabor a stevia puede no ser de agrado total para el público objetivo.
- Falta de experiencia en el mercado de la industria alimentaria.
- Alta cantidad de tiempo necesario para la implementación de la planta de producción, haciendo que las condiciones actuales puedan cambiar, por tanto, su viabilidad.

Amenazas

- Alta competencia en el mercado de cultura fitness.
- Incremento de la demanda de fruta alternativa al arándano: la frambuesa, por ejemplo.
- Alta competencia en el mercado tradicional de mermelada, con empresas ya consolidadas.
- Aumento del número de actividades protocolares para garantizar la bioseguridad y de regulaciones gubernamentales debido a la pandemia Covid-19.

5.3 Estrategia competitiva

Ofrecer al mercado piurano una opción saludable para su mesa familiar, diferenciada por ser una mermelada de alta calidad endulzada con stevia y elaborada con fruta fresca local.

5.4 Objetivos estratégicos

Objetivo general

Gestionar un producto de calidad y reconocido por el público objetivo debido a su oferta saludable, dando como resultado un aumento del porcentaje de ventas de 7% anual, durante los próximos cinco años.

Objetivos específicos

- Aumentar a tres el número de certificaciones de calidad internacionales en los próximos cinco años.
- Gestionar dos acuerdos comerciales con los principales supermercados de la ciudad de Piura, en los próximos cinco años.

- Posicionarse entre las cinco primeras marcas de mermelada reconocidas por el público objetivo (Ver Figura 19), con un porcentaje de compra del 27% en los próximos cinco años.

UNIVERSITAS • STUDIORUM • PIURENSIS

Capítulo 6

Plan comercial

En este capítulo se determina la estrategia interna del proyecto, según la metodología de plan comercial. Se analizan cuatro variables básicas: Producto, precio, plaza y promoción.

6.1 Producto

Se busca describir el producto que se va a comercializar en base a:

Dimensiones

Lleva a considerar el todo del producto, se compone de:

- **Producto básico:** Mermelada a partir de arándano azul de descarte, endulzada con stevia.
- **Producto real:** Lo compone un conjunto de atributos, como: marca, etiquetado, envase y diseño de la mermelada de arándano.
- **Producto aumentado:** Garantía de cambio por producto en mal estado.

Clasificación

- **Bienes:** Al ser un producto tangible, se le considera un bien puro.
- **Durabilidad:** Se le considera como un bien no duradero debido a que con normalidad se consume rápidamente.
- **Tipo de usuario:** Es considerado como un bien de consumo, pues se adquiere para satisfacer las necesidades personales y familiares, a su vez, dentro de las categorías de bien de consumo, pertenece a la de bien de conveniencia, pues es un producto de uso común y de compra frecuente.

Descripción de la marca

De acuerdo con la investigación de mercado elaborada en el capítulo 4, en la Figura 23 los encuestados decidieron por el nombre comercial o marca del producto, siendo este “La Azulita”. Este nombre hace referencia al tipo de arándano escogido para la elaboración de la mermelada, el arándano azul.

6.1.1 Logo "La Azulita"

En la Figura 23, se muestra los resultados de la encuesta de investigación de mercado sobre la mermelada a partir de arándanos de descarte, en donde las personas encuestadas eligieron el logo 1 con un 70.31% de aprobación. El logo del producto se muestra en la Figura 24.

Figura 24. Logo del producto
Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Envase

Descripción

- **Envase primario:** Frasco de vidrio de 370 ml de diámetro de 8.1 cm y altura 9.38 cm, con tapa twist off y cintillo de seguridad. En la Figura 25 se observa el envase que contiene a la mermelada de arándanos.

Figura 25. Envase del producto
Fuente: Perú SNC (2020)

- **Envase secundario:** No ocupa de algún material que proteja al envase primario.
- **Embalaje:** Con el fin de distribuir el producto y asegurar la llegada de este sin daños, al consumidor se almacena el producto en cajas de cartón corrugado de 32x38x28 cm.

De acuerdo con el diámetro de base del envase del producto, es posible disponer 24 envases en 2 filas de una caja, tal como se muestra en la Figura 26:

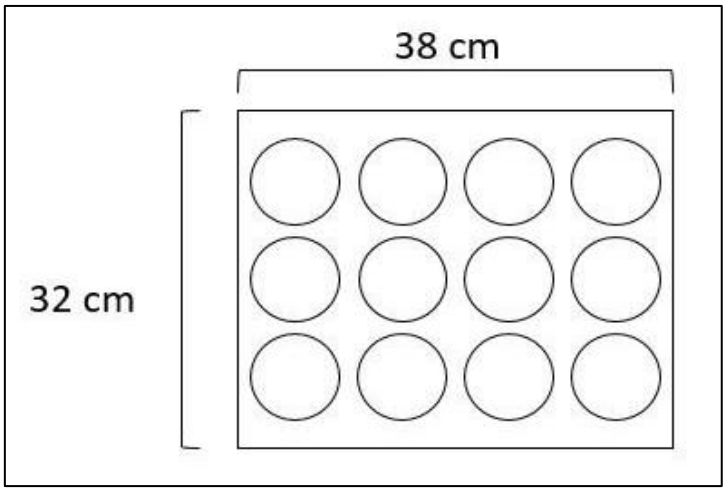


Figura 26. Envases almacenados
Fuente: Elaboración propia

Decisiones de etiqueta

La etiqueta principal que acompaña al envase está regida por la Ley N° 28405 (2004), en donde se define el rótulo del producto adherido envase, este debe contener la información de rotulado, siendo esta:

- **Nombre del producto:** Mermelada “La Azulita”.
- **País de fabricación:** Perú.
- **Producto:** Perecible.
- **Fecha de vencimiento:** De acuerdo con el lote de fabricación del producto.
- **Condiciones de conservación:** Lugar fresco, limpio y seco.
- **Contenido neto del producto:** 350 gramos.
- **Lista de Ingredientes:** La cantidad de ingredientes que tiene un producto de mermelada de arándano se muestran ordenados de forma decreciente. Tal como muestra la Tabla 17:

Tabla 17. Lista de ingredientes

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Arándanos	0.344	kg
Stevia	0.00276	kg
Pectina	0.00172	kg
Conservantes	0.00008	kg
Ácido cítrico	0.00144	kg

Fuente: Elaboración propia

- **Registro Sanitario:** Otorgado por Digesa.
- **Nombre y dominio legal del fabricante:** Elaborado por “Azulita S.A”.

El diseño de la etiqueta en el producto se muestra en la Figura 27:

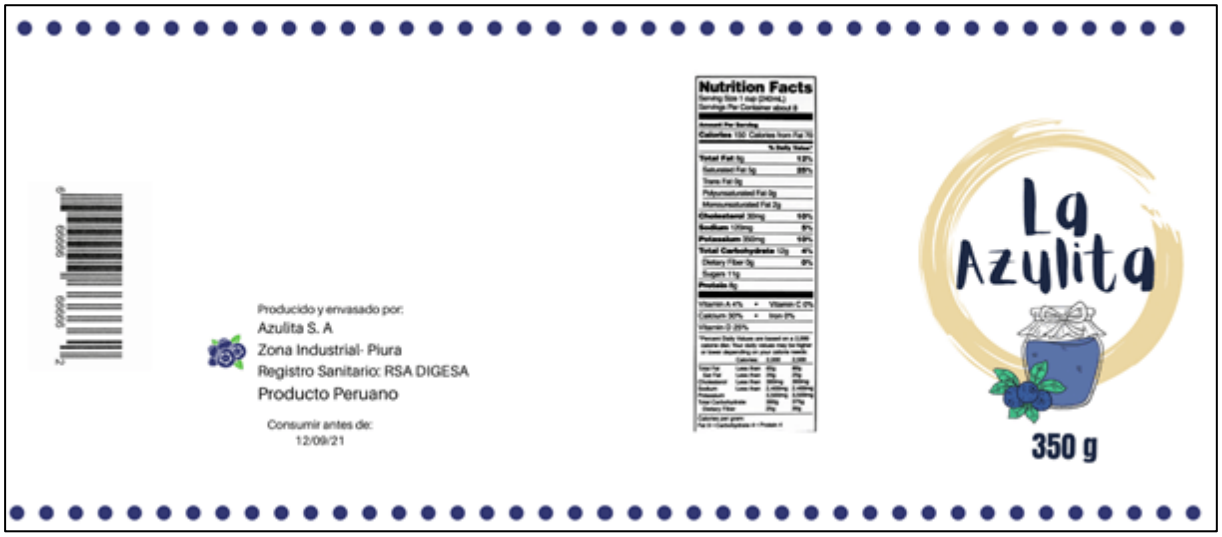


Figura 27. Diseño de etiqueta
Fuente: Elaboración propia

6.2 Precio

El precio del producto se determina según el método basado en costos utilizando la ecuación (2) descrita en el apartado de Metodología de planeamiento comercial. Según Monferrer (2013), con este método la empresa analiza el producto como la suma de elementos, fijando el precio en función de los costos de producción.

De acuerdo con la Tabla 89 del Capítulo 9: Análisis Económico y Financiero, el costo variable unitario y costo fijo unitario de producir una unidad de mermelada de arándano endulzada con stevia es de S/. 2.64 y S/. 5.86 (CF/PP), respectivamente. Se ha establecido que el margen sobre el costo será del 40% del Costo Total Unitario. Según los resultados obtenidos el precio del producto es de S/12.

$$\text{CTU} = 2.64 + 5.86 = \text{S/}.8.5$$

$$\text{PV} = 8.5 + (8.5 * 0.4) = \text{S/}.11.9 \approx \text{S/}.12$$

6.3 Plaza

Representa las etapas que compone el trayecto del producto, desde su fabricación hasta el consumidor final, estas son:

Descripción de intermediarios

Hacen posible la disponibilidad de los productos en el mercado, se pueden dividir en mayoristas y minoristas.

- **Mayorista:** Son los proveedores quienes venden al detallista todo lo necesario para poder fabricar su producto, es decir materia prima e insumos. En la Tabla 18 se muestran los mayoristas del producto mermelada "La Azulita".

Tabla 18. Intermediarios mayoristas

Mayorista	Descripción
Consorcio Carsol JRM S.A.C	Proveedor de arándano de descarte
Fratello-Importaciones GOICOCHEA S.A.C	Proveedor de insumos: pectina, ácido cítrico y sorbato de potasio.
Elefante Verde	Proveedor de stevia

Fuente: Elaboración propia

- **Minorista:** Son aquellos que distribuyen el producto en el mercado hasta su consumidor final. Según la estrategia de venta escogida, el producto se distribuye a los minoristas que indica la Tabla 19:

Tabla 19. Intermediarios minoristas

Minorista	Descripción
Tottus-Open Plaza Piura	Supermercado
Plaza Vea- Real Plaza Piura	Supermercado
Metro-Plaza del Sol Piura	Supermercado
Panela y Limón	Tienda naturista
Ponte Verde	Tienda naturista

Fuente: Elaboración propia

Estructura del canal

Conformada por una estructura vertical y horizontal.

- **Estructura Vertical:** Viene determinada por el número de niveles que existe entre el fabricante y consumidor, para este caso, según Monferrer (2013) se considera como un canal largo (tercer nivel), pues contiene dos intermediarios: mayorista y minorista.
- **Estructura Horizontal:** La amplitud de canal se determina con el número de detallistas que ofrecen el producto a la venta en su etapa final, hasta el consumidor final. De acuerdo con Monferrer (2013), se sigue una distribución selectiva distribuyendo el producto en tiendas naturistas y teniendo en cuenta la Figura 22, ya que en la encuesta de investigación de mercado realizada en el capítulo 4, el 77.34% de las personas encuestadas escogieron como canal de compra a los supermercados. Es así como los detallistas escogidos son los diversos supermercados y tiendas naturistas de la ciudad de Piura.

Diseño del canal

Las condiciones para el desarrollo de la estructura del canal están determinadas por el entorno, competencia, consumidores y producto se han desarrollado en el apartado 4.3 del Capítulo 4, Estudio de Mercado.

Distribución física

Al definir los intermediarios minoristas se establece que ellos realicen la distribución del producto. Para esto se debe concretar:

- **Procesamiento de pedidos:** La cantidad de producción de mermeladas de arándano endulzado con stevia se basa en la capacidad de planta (250 envases diarios de 350 g) y en la demanda del producto.
- **Almacenamiento:** El producto se deposita en cajas de cartón corrugados de 32x38x28 cm en el almacén de productos terminados hasta su comercialización. Este lugar debe ser fresco, limpio y seco.
- **Transporte:** Se lleva a través de camiones de distribución hacia los minoristas para su venta.

6.4 Promoción

De acuerdo con el segmento de mercado al que va dirigido el producto, los instrumentos de publicidad a usar son Facebook, Instagram y Google los cuales definen la estrategia de campaña a usar: Estrategia Social.

- A través de Facebook Ads e Instagram Ads, se elige el objetivo publicitario adecuado para aumentar la interacción con el público escogido. Se aprovecha la información que se tiene de las personas en estas plataformas como edad, género, datos demográficos, intereses y comportamientos que representen mejor al sector del mercado escogido. Se crea el anuncio con el formato que se desee emplear ya sea en imagen o video, se pueden crear varios anuncios a la vez. Una vez se haya publicado el anuncio esta herramienta te da la opción de hacer un seguimiento del rendimiento de la campaña, de esta manera se pude comprobar que anuncio funciona mejor que otro. El precio por invertir en publicidad digital depende de cuánto se quiere invertir mensualmente (Facebook, 2020).
- Google Ads permite que los anuncios aparezcan cuando alguien busca el producto que se ofrecen, es decir cuando las personas entran a Google para encontrar ideas sobre qué comprar o qué hacer, muestra los anuncios en el momento preciso en que alguien busca productos o servicios como los que se ofrecen por cualquier medio: Computadora o teléfono. El precio por invertir en publicidad digital depende de cuánto se quiere invertir mensualmente (Google LLC).

Capítulo 7

Diseño de planta

Dentro de este capítulo se describen todos los procesos para la elaboración de la mermelada de arándanos endulzada con stevia. En cada etapa se detallan la materia prima e insumos necesarios para la producción de la mermelada de arándanos; así como también, la maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo la producción en planta. Se determina la capacidad de producción diaria, semanal y mensual, teniendo en cuenta la tecnología, demanda y recursos. Además, se describe a grandes rasgos la mano de obra necesaria para cada proceso.

Finalmente se realiza la disposición en planta utilizando todas las herramientas y técnicas necesarias para su correcto desarrollo.

7.1 Descripción del proceso

La producción de mermelada de arándanos endulzada con stevia sigue las siguientes etapas (Consiglieri & Hurtado, 2017):

La preparación de los ingredientes consiste en:

- **Pesado:** El edulcorante, el ácido cítrico, la pectina, los conservantes y la fruta deben ser pesados.
- **Lavado:** Son eliminados todo tipo de microorganismos e impurezas presentes en los arándanos utilizando agua clorada, para llevar a cabo este proceso se utiliza en una lavadora industrial.

Posteriormente, los arándanos son almacenados en baldes de plástico y llevados al área de mezclado.

La elaboración de la mermelada consiste en:

- **Mezclado:** La pectina, el ácido, el edulcorante y los conservantes son transportados en unos baldes y dosificados en su medida correspondiente por un alimentador hacia el tanque de mezclado.

  Los bidones que contienen la pulpa de arándanos son colocados en una cinta transportadora cuyo fin es conducir el contenido a una tolva. Todos los ingredientes

son mezclados en un tanque de acero inoxidable compuesto por hélices opuestas de agitación. En dicho tanque se realizará un precalentamiento a 60°C.

Primero se cuece la fruta durante 15 min para poder extraer toda la pectina, junto con el ácido y el azúcar, luego se agregarán los conservantes y la pectina.

- **Cocción:** Se eleva la temperatura del tanque de mezclado hasta un valor entre 90°-95°C para cocinar la mezcla y se adhieran correctamente todos los ingredientes. La cocción debe finalizar cuando al extraer una pequeña muestra de mermelada, el refractómetro marque entre 65-67 °Brix.
- **Mantenimiento:** La mezcla cocida pasa a un tanque de mantenimiento por medio de una bomba lobular, con el objetivo de que el edulcorante penetre en la fruta y mantener la temperatura de la mermelada.
- **Enfriamiento:** La mermelada con una temperatura superior a 90°C pasa a un proceso de enfriamiento para controlar y comprobar el buen estado de esta, evitando cambios en su aspecto como un cambio de color debido a la caramelización por permanecer mucho tiempo en altas temperaturas. Posteriormente se transporta la mezcla desde el tanque de mantenimiento hasta una dosificadora, esto se realiza utilizando una bomba lobular.

El acondicionamiento de los envases consiste en:

- **Suministro de envases:** Desde un almacén son enviados los envases de vidrio hacia una línea de envasado, utilizando una carretilla.
- **Esterilizado de envases:** Los envases son colocados en una cinta transportadora para seguir un proceso de esterilizado y así eliminar todo tipo de impurezas presentes que puedan afectar la calidad de la mermelada.

El llenado y empaquetado para obtener el producto final consiste en:

- **Llenado y cerrado de los envases:** La mermelada preparada en el tanque es transportada hacia la dosificadora mediante una bomba lobular. Se llenarán los envases de acuerdo con las medidas programadas de la dosificadora y posteriormente serán cerrados.
- **Enfriamiento post-envasado:** El producto ya listo es transportado mediante una cinta transportadora hacia una mesa de acero inoxidable para adaptar el producto a la temperatura ambiente, usando el método de aspersión de agua el cambio de temperatura será gradual.
- **Secado de envases:** Los envases son conducidos hacia un túnel de secado para eliminar residuos de agua.

- **Etiquetado:** Mediante la cinta transportadora los envases son enviados hacia una etiquetadora, donde se colocarán las etiquetas que contienen la información del producto.
- **Empaquetado:** Los envases etiquetados son transportados mediante una cinta transportadora hacia una empaquetadora, donde serán colocados en cajas de cartón y posteriormente serán transportados hacia el almacén de productos terminados.
- **Almacenamiento:** El producto será almacenado hasta su comercialización siguiendo unos parámetros de calidad (lugar fresco, limpio y seco) que garanticen la conservación del producto.

A continuación, se muestra en la Figura 28 el diagrama de flujo del proceso con su respectivo balance de materiales.

7.2 Capacidad de producción

La capacidad instalada en la fábrica es de 437.5 kg de mermelada/semana, comprendiendo 1 batch producido por día. En cada batch se producen 87.5 kg de mermelada. Se debe considerar 1 turno por día, 5 días por semana y 52 semanas al año. Dando como resultado las siguientes capacidades de envases (Ver Tabla 20):

Tabla 20. Capacidad instalada para la producción de mermelada de arándanos

Capacidad instalada para la producción de mermelada de arándanos		
Capacidad diaria	250	Envases de 350 g
Capacidad semanal	1250	Envases de 350 g
Capacidad anual instalada	65 000	Envases de 350 g

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de la capacidad de 65 000 envases de 350 gr de mermelada al año se puede comprobar la producción de cada batch en Kilogramos.

$$65\,000\ \frac{envases}{\text{año}} * \frac{350\ gr}{envase} * \frac{1\ Kg}{1000\ gr} * \frac{1\ \text{año}}{52\ semanas} * \frac{1\ semana}{5\ días} * \frac{1\ día}{1\ batch} = 87.5\ \frac{Kg}{batch}$$

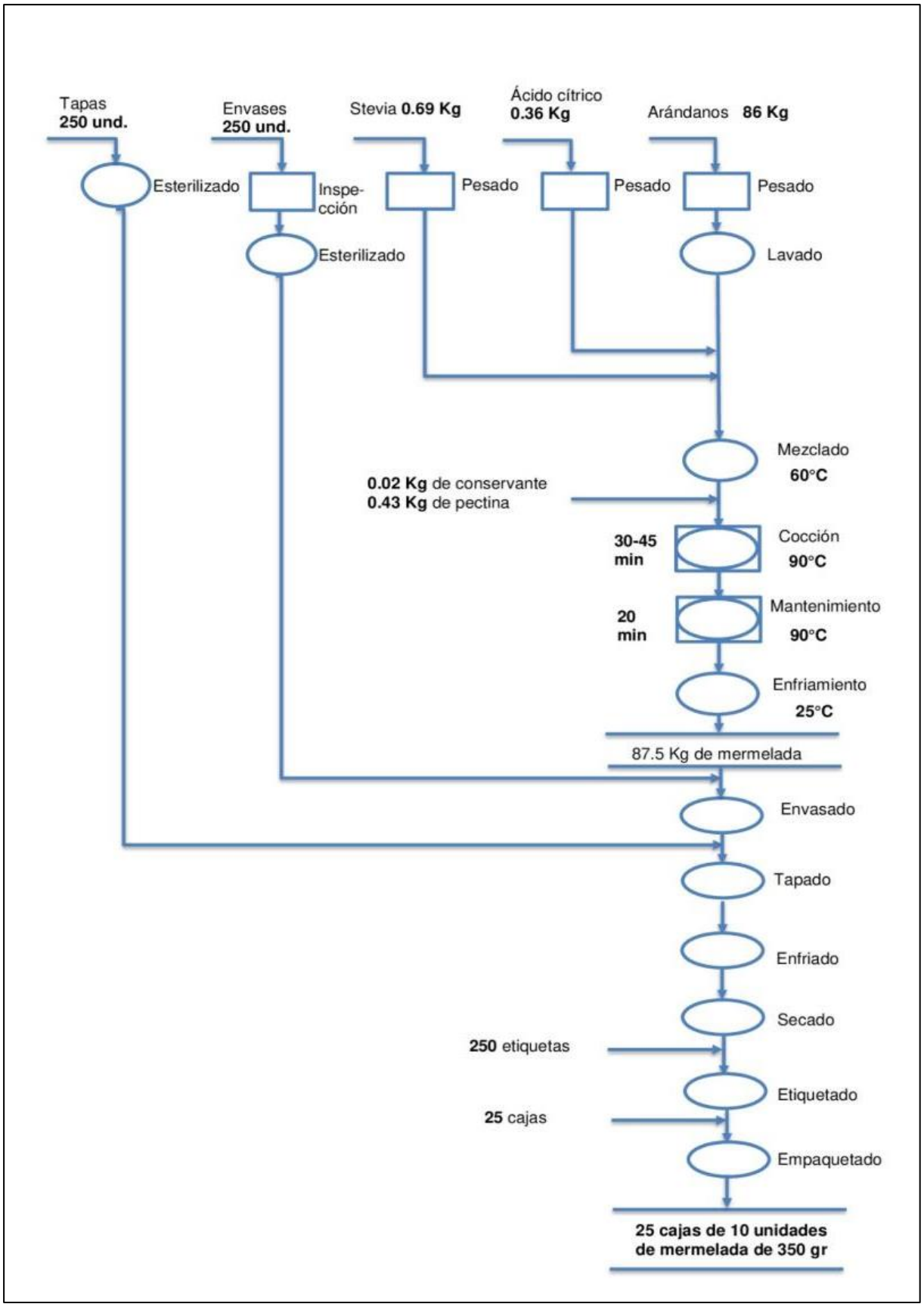


Figura 28. Balance de materiales para la producción de un batch de mermelada

Fuente: Elaboración propia

7.3 Materia prima e insumos

Los insumos por utilizar para la realización del producto son: arándanos, stevia, pectina, ácido cítrico, preservante, envase de vidrio, tapa de latón y etiquetas. A continuación, en la Tabla 21 se presentan las cantidades necesarias para la elaboración de un lote de 250 envases de mermelada (87.5 kg de mermelada al día).

Tabla 21. Materia prima e insumos

Materia prima e insumos	Cantidad	Unidad
Arándanos	86	kg
Stevia	0.69	kg
Pectina	0.43	kg
Ácido cítrico	0.36	kg
Conservantes	0.02	kg
Envase de vidrio	250	Unidades
Tapa de latón	250	Unidades
Etiqueta	250	Unidades

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de los insumos necesarios para elaborar 87.5 kg de mermelada se han obtenido teniendo en cuenta las siguientes referencias:

- El porcentaje de conservante no debe exceder el 0.05% del peso de la mermelada, en este caso el porcentaje de conservante es de 0.02% (Centro de Investigación, 2001).
- La cantidad de ácido cítrico a añadir es 5 gr por kilogramo de fruta cuyo pH varía entre 4 a 4.5 (Centro de Investigación, 2001).
- La dosis de pectina que se debe añadir se encuentra en un rango de 2 a 5 gramos por kilogramo de fruta (Cosmotienda, s.f.).

El arándano es un fruto silvestre que empezó a cultivarse entre los años 2007-2008 en el Perú. “Las áreas cultivadas al 2015 se estimaron en alrededor de 2,5 mil hectáreas y una producción de 10,3 mil toneladas” (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016). La empresa Consorcio CARSOL JRM será la principal proveedora de arándanos, cuyo requerimiento es de 1500 kg mensuales.

La stevia es una planta originaria de Sudamérica, que ha sido utilizada durante cientos de años como endulzante. Existe un tipo especial de extracto de hoja de stevia, que se caracteriza por no poseer calorías y que, actualmente, se emplea para endulzar productos en la industria alimentaria.

La pectina es una sustancia gelificante que aportará consistencia a la mermelada. El ácido cítrico ayuda a la gelificación de la mermelada, regula el pH, aporta brillo y color. Los

conservantes son unas sustancias que se le agregan a los alimentos para evitar la presencia de posibles hongos y prolongar su tiempo de vida útil. Importaciones Goicochea S.A.C. será la principal proveedora de estos productos, cuyo requerimiento es de 187.5 kg mensuales por cada uno.

Para el llenado y empaquetado se utilizarán envases de vidrio con una capacidad de 350 gramos, a los cuales se les añadirá una etiqueta que contiene información del producto. La empresa proveedora de envases será SNC Perú, cuyo requerimiento es de 7500 envases mensuales.

7.4 Maquinaria y equipos

A continuación, se describen las maquinarias y equipos necesarios para la realización de los procesos, con sus respectivas especificaciones.

Tabla 22. Marmita con hélices de agitación

Marmita con hélices de agitación	Especificaciones
	• Material: las planchas de acero inoxidable 304-sanitario. • Capacidad: 100 Litros. • Dimensiones: diámetro 50 cm x altura 50 cm. • Diseño: sistema agitador con aspas tipo ancla con raspadores, boca de salida tipo jarra o pico, con quemador de gas, caja de control de encendido y apagado.

Fuente: Mercado Libre (2020)

Tabla 23. Tubo de mantenimiento

Tubo de mantenimiento	Especificaciones
	• Material: las planchas de acero inoxidable 304-sanitario. • Capacidad: 100 Litros. • Dimensiones: diámetro 50 cm x altura 50 cm. • Diseño: fondo plano, patas de 70 cm de altura, válvula de 0.5 pulgadas, plancha de 1.5 de espesor.

Fuente: OLX (2020)

Tabla 24. Dosificadora

Dosificadora	Especificaciones
	• Material: las planchas de acero inoxidable 304-sanitario. • Capacidad: 20 Litros. • Rango de llenado: 5 a 100ml, 10 a 300ml, 50 a 500ml, 100 a 1000ml, 500 a 2500ml, 1000 a 5000ml. • Posee dos formas de trabajo, de manera automática (ciclo continuo) y manual (pisando un pedal), fácil uso, lavado y mantenimiento.

Fuente: SIMAG INDUSTRIAL PERÚ S.A.C. (2020)

Tabla 25. Tapadora automática

Tapadora automática	Especificaciones
	• Material: las planchas de acero inoxidable 304-sanitario. • Capacidad: 30 tapas por minuto. • Diseño: Tapadora rotativa modelo QDX-1, diseñada para botellas y frascos que llevan tapas de plástico o metálico con rosca, ya sean redondos o irregulares. • Tipo de cierre: hermético.

Fuente: SIMAG INDUSTRIAL PERÚ S.A.C. (2020)

Tabla 26. Etiquetadora

Etiquetadora	Especificaciones
	• Etiqueta diámetro del núcleo: 75mm • Etiqueta de ancho: 10-110mm • Etiqueta longitud: 10-300mm • Velocidad: 30 veces/min • Tamaño/dimensiones/peso: 6kg420*250*280mm

Fuente: Mercado Libre (2020)

Tabla 27. Lavadora industrial

Lavadora industrial	Especificaciones
	• 2 pozas de acero inoxidable. • Estructura de atril en perfil tubular redondo. • Incluye respaldo mural sanitario. • Dimensiones de Poza (mm): 500x450x300 (2 tazas) • Dimensiones del lavadero (mm): 1500x600x900 • Espesor de plancha de acero: 1.2mm.

Fuente: OLX (2020)

Tabla 28. Bombas lobulares

Bombas Lobulares	Especificaciones
	• Capacidad máxima: 100-200 L por min. • Tipo: bomba de paleta. • Potencia: 2.2 – 4 KW • 450 revoluciones/min • Frecuencia 60 Hz

Fuente: Made-in-China (2020)

Tabla 29. Balanza electrónica

Balanza electrónica	Especificaciones
	• 3 memorias • Plataforma de: 41 x 51 cm • Ac: 220V -50/60HZ • Dc batería: 6V-4AMP recargable. • Precisión: 100 KG/+-20GR. • Alarma de sobrepeso, tara y limpiado. • Indicador de averías y de batería baja.

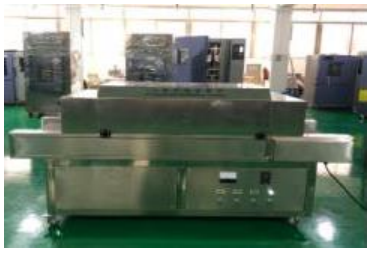
Fuente: Linio (2020)

Tabla 30. Cinta transportadora

Cinta transportadora	Especificaciones
	• Ancho de la banda: 200mm • Altura: 750mm • Longitud: 1500mm • Velocidad: 0-82 ft/min • Voltaje: 220V 60HZ • Potencia Total: 250W

Fuente: Mercado Libre (2020)

Tabla 31. Máquina esterilizadora

Máquina esterilizadora	Especificaciones
	• Esterilización por ultrasonido. • Tamaño: 2000mm x 750mm x 500mm

Fuente: Alibaba (2020)

Tabla 32. Mesa de trabajo

Mesa de trabajo	Especificaciones
	• Material: acero inoxidable C-304 • Altura: 90 cm • Longitud: 110 cm • Ancho: 60 cm • Espesor: 1.2 mm

Fuente: Mercado Libre (2020)

Tabla 33. Carretilla

Carretilla	Especificaciones
	• Material: acero inoxidable C-304 • Altura: 82 cm • Profundidad: 72.5 cm • Ancho: 47 cm • Peso máximo soportado: 150 kg

Fuente: Sodimac (2020)

Tabla 34. Refractómetro

Refractómetro	Especificaciones
	• Rango de medición: 0-80 °Brix • Calibración: manual con agua • Longitud: 170 mm • Material: aluminio • Peso: 230 g • División mínima 2°Brix

Fuente: Mercado Libre (2020)

Tabla 35. Balde industrial

Balde industrial	Especificaciones
	• Capacidad: 20 Litros • Material: polietileno • Peso: 825 g

Fuente: Promart (2020)

Tabla 36. Aspersor de agua

Aspersor de agua	Especificaciones
	• Material: plástico • 2 tipos de riego

Fuente: Sodimac (2020)

Tabla 37. Manguera profesional

Manguera profesional	Especificaciones
	• Material: poliuretano • Longitud: 15.24 metros • Peso: 33.92 kg

Fuente: Promart (2020)

Tabla 38. Túnel de secado

Túnel de secado	Especificaciones
	• Material: acero inoxidable C-304 • Dimensiones: 2000x700x1730 mm • Función de soplado y aspirado • Potencia: 7.5 KW • Peso: 200 kg

Fuente: Alibaba (2020)

7.5 Mano de obra

Se piensa contratar a pobladores de la ciudad de Piura para ocupar los puestos de mano de obra directa, ayudando así a disminuir el número de desempleos en nuestra región, el cual ha incrementado por la coyuntura actual que se vive debido al Covid-19.

Se necesitan 3 operarios, 1 jefe de producción y 1 jefe de control de calidad. Todos los operarios deben tener conocimientos claros con respecto al uso de las maquinarias correspondientes a los procesos que se les ha encargado.

- **Operario 1:** Encargado de la elaboración de la mermelada.
- **Operario 2:** Encargado del acondicionamiento de los envases.

- **Operario 3:** Encargado de la recepción de materia prima e insumos, así como, del llenado y empaquetado.

El jefe de producción y el jefe de control de calidad son los encargados de supervisar los procesos, deben realizar las debidas correcciones, y velar por el cumplimiento de las normas de producción y calidad respectivamente.

7.6 Disposición en planta

A continuación, se detallan los pasos para realizar la disposición en planta.

7.6.1 Identificación de áreas funcionales

Se han identificado las siguientes áreas funcionales:

- **Recepción de materia prima e insumos:** Se recibe la materia prima e insumos que aportan los proveedores.
- **Almacén de materia prima e insumos:** Espacio físico dividido en secciones para el almacenaje de arándanos, stevia, pectina, ácido cítrico, conservantes y envases.
- **Área de producción:** Lugar donde se realiza la preparación de los ingredientes, la elaboración de la mermelada, el acondicionamiento de envases, el llenado de los envases y el empaquetado del producto.
- **Almacén de productos terminados:** Espacio donde el producto será almacenado hasta su comercialización siguiendo unos parámetros de calidad (lugar fresco, limpio y seco) que garanticen la conservación del producto.
- **Área administrativa:** Se encuentran las oficinas del gerente de la empresa y un asistente de gerencia.
- **Vestidor y baño:** Espacio para realizar cambios de vestuario y utilizar servicios higiénicos.
- **Estacionamiento:** Espacio físico para aparcar vehículos asociados a la empresa y vehículos de uso personal.

7.6.2 Tabla de interrelaciones

Se realiza un análisis para evaluar la proximidad entre las diferentes áreas de acuerdo con la intensidad de sus interacciones. Para ello se utiliza la herramienta tabla de interrelaciones, la cual permite integrar la disposición de servicios productivos y oficinas.

Utilizando la escala de valores indicada en la Tabla 11 descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, se determina la proximidad de las actividades quedando indicadas por las letras A, E, I, O, U, X, XX.

En la Tabla 39 se dan a conocer los motivos de las decisiones sobre la proximidad entre las actividades.

Tabla 39. Motivos

Código	Motivo
1	Registros de entrada y salida
2	Actividades consecutivas
3	Control administrativo
4	Ruido
5	Mal olor y humedad
6	Uso de vehículos

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra detalladamente las relaciones entre las actividades, lo cual permite tener una visión general de cómo podrían distribuirse las áreas de acuerdo con sus necesidades de proximidad. Cada casillero indica el valor de proximidad y el número del motivo que sustenta el valor de proximidad escogido (Ver Figura 29).

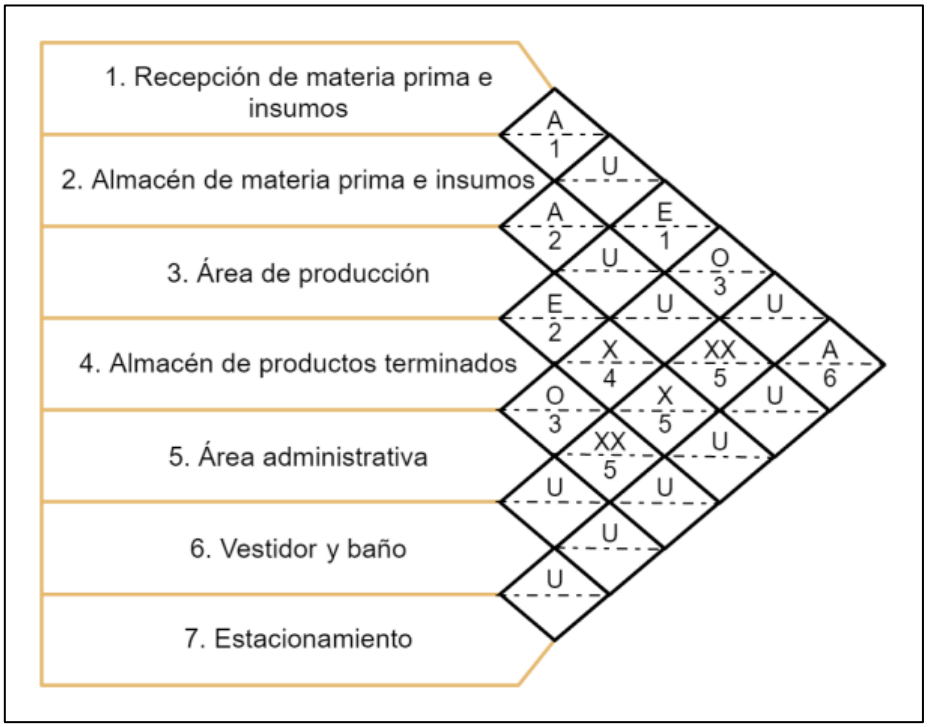


Figura 29. Tabla de interrelaciones

Fuente: Elaboración propia

7.6.3 Diagrama de interrelaciones

El diagrama de interrelaciones muestra de forma gráfica la información obtenida en la tabla de interrelaciones. Las áreas son representadas por nodos, y estos están conectados por

líneas que representan el tipo de proximidad (A, E, I, O, U, X y XX). Se han realizado 2 diagramas con la finalidad de evaluar la mejor opción (Ver Figura 30 y Figura 31).

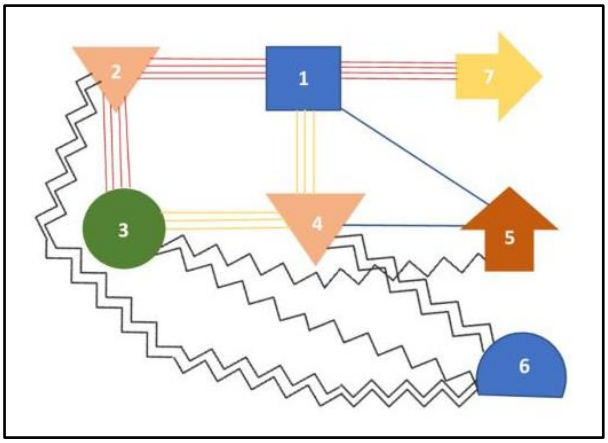


Figura 30. Diagrama de interrelaciones 1
Fuente: Elaboración propia

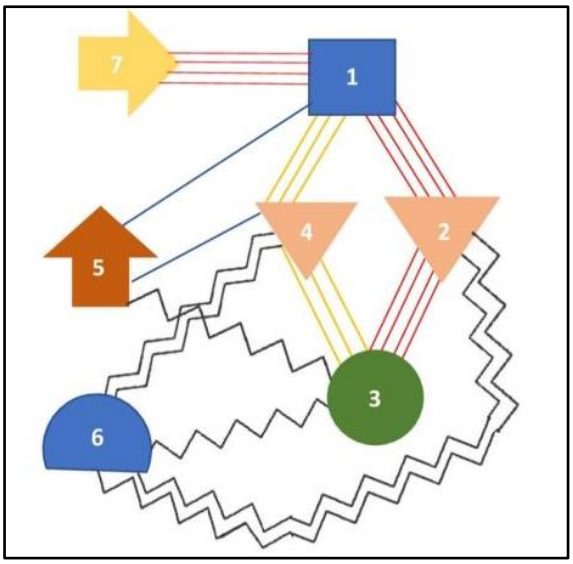


Figura 31. Diagrama de interrelaciones 2
Fuente: Elaboración propia

7.6.4 Dimensionamiento de superficies

Se realiza para las áreas funcionales de la empresa.

Recepción de materia prima e insumos

Para el determinar el área de la recepción de materia prima e insumos se sigue el Método Guerchet, en donde se calculan los espacios físicos que requiere la planta de acuerdo con los elementos móviles y fijos del área. En este espacio no hay elementos fijos, pues solo se utiliza como nexo para llegar al almacén de materia prima e insumos. Es así como el dimensionamiento se determina con la ecuación (4), descrita en el apartado de Metodología

de diseño de planta, definiendo el área mínima con la sumatoria de las superficies estáticas de los elementos de acarreo de recepción, como muestra la Tabla 40.

Tabla 40. Superficie estática de elementos móviles de recepción

Elementos móviles	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (m^2)
Carretilla	0.72	0.47	0.82	0.34
Operario 1	-	-	1.65	0.5
Operario 2	-	-	1.65	0.5
Operario 3	-	-	1.65	0.5
Jefe de Producción	-	-	1.65	0.5
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	0.5
Área mínima de Recepción				2.83 ≈3

Fuente: Elaboración propia

Para la superficie estática de los operarios y jefes se ha tomado en cuenta las consideraciones del método: una superficie estática de 0.5 m^2 y una altura promedio de 1.65 m. Las dimensiones de la carretilla de acarreo se han obtenido del apartado 7.4. Es así como el área de recepción necesita de un mínimo de 3 m^2.

Almacén de materia prima e insumos

Teniendo en cuenta que el almacén debe ser capaz de almacenar materia prima e insumos para 1 mes, en la Tabla 41 se observa los requerimientos de materia prima e insumos para su producción. El requerimiento de kilogramos de arándano de descarte se programa semanalmente y los demás insumos se piden en las cantidades fijas que el proveedor ofrece, como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 41. Programación mensual

	Mes			
Semana	**1**	**2**	**3**	**4**
Envases (Unidades)	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00
Arándano (kg)	430	430	430	430
Pectina (kg)	8.6			
Ácido cítrico (kg)	7.2			
Conservantes (kg)	0.4			
Stevia (kg)	13.8			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Aprovisionamiento de materia prima e insumos

Materia prima/Insumo	Disposición	Proveedor
Envases	1260 unidades en 105 cajas de 32x38x10 cm (12 envases por caja)	SNC- Perú
Arándano	430 kg en 72 cajas de cartón de 18x30x20.7 cm	Consorcio Carsol
Pectina	9 bolsas de 1kg	Fratello
Ácido cítrico	8 bolsas de 1kg	Fratello
Conservantes	1 bolsa de 1 kg	Fratello
Stevia	14 bolsas de 1kg	Elefante Verde

Fuente: Elaboración propia

Para ordenar la materia prima e insumos se utilizan estantes metálicos de 50x100x192 cm, como muestra la Figura 32:

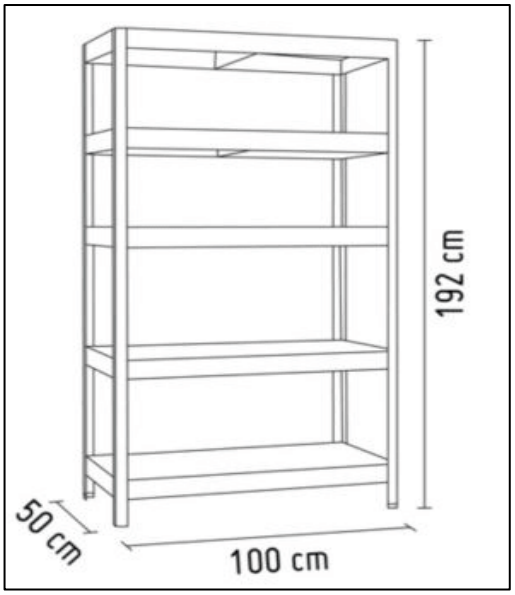


Figura 32. Estante metálico para almacén de materia prima e insumos
Fuente: Sodimac (2020)

Los envases de vidrio se guardan en los estantes metálicos en cajas de dimensión 32x38x10 cm. En un nivel de estante metálico se disponen 3 cajas de envases, como muestra la Figura 33, es decir que en el estante metálico que tiene 5 niveles entran 15 cajas. Para almacenar las 105 cajas se necesitan 7 estantes metálicos.

$$\text{N° de estantes metálicos} = \frac{105}{15} = 7 \text{ estantes}$$

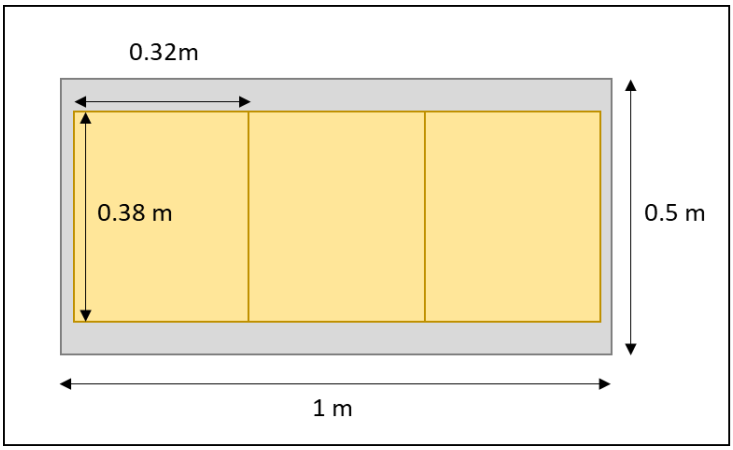


Figura 33. Envases en estante metálico
Fuente: Elaboración propia

Los arándanos se almacenan en los estantes metálicos en cajas de dimensión 18x30x20.7 cm, en un nivel de estante metálico se disponen 5 cajas de envases como muestra la Figura 34, es decir que en el estante metálico que tiene 5 niveles entran 25 cajas de arándano de descarte, para almacenar las 72 cajas se necesitan 3 estantes metálicos.

$$\text{N° de estantes metálicos} = \frac{72}{25} = 2.88 \approx 3 \text{ estantes}$$

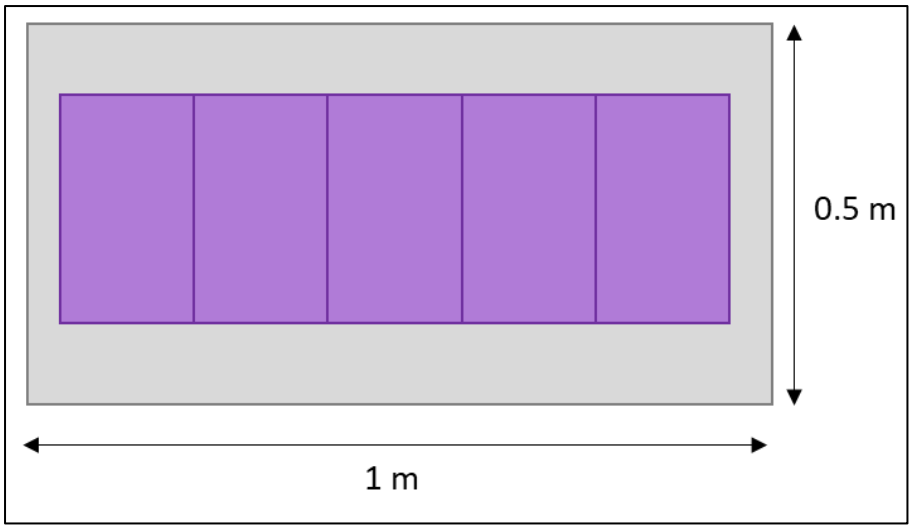


Figura 34. Arándanos en estante metálico
Fuente: Elaboración propia

Los insumos restantes: pectina, ácido cítrico, conservantes y stevia, se almacenan cada uno en un nivel del estante metálico.

El número de estantes que se requieren en el almacén de materia prima e insumos se muestran en la Tabla 43:

Tabla 43. Estantes que necesita la materia prima e insumos

Materia prima/Insumo	Disposición
Envases	7
Arándano	3
Pectina Ácido cítrico Conservantes Stevia	1
Total	11

Fuente: Elaboración propia

Teniendo el número de elementos fijos (estantes) y los elementos móviles de la Tabla 40 correspondiente al área funcional de materia prima e insumos, se calcula el área mínima como la sumatoria de la superficie total de elementos fijos y la superficie estática de los elementos móviles. De acuerdo con el Método Guerchet, la superficie total se calcula según la ecuación (3), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta. Para eso se necesita de:

Superficie estática (Ss)

Se calcula según la ecuación (4), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, la cual corresponde al área que ocupan los elementos en el almacén de materia prima e insumos. A cada elemento fijo se le halla su superficie estática multiplicando el largo y ancho de sus dimensiones. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 44.

Tabla 44. Superficie estática del almacén de materia prima e insumos

Elemento fijo	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (m^2)
Estante metálico	1	0.5	1.92	0.5
Elemento móvil	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**Ss (m^2)**
Carretilla	0.72	0.47	0.82	0.338
Operario 1	-	-	1.65	0.5
Operario 2	-	-	1.65	0.5
Operario 3	-	-	1.65	0.5
Jefe de Producción	-	-	1.65	0.5
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	0.5

Fuente: Elaboración propia

Superficie de gravitación (Sg)

Se calcula según la ecuación (5), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde al área utilizada por el operario y los estantes donde se reserva la materia prima e insumos para realizar la producción de mermelada de arándano.

Para cada elemento, se halla la superficie de gravitación multiplicando la superficie estática por el número de lados por el cual cada elemento es utilizado. En la Tabla 45, se muestran los resultados de la superficie de gravitación.

Tabla 45. Superficie de gravitación de almacén de materia prima e insumos

Elemento fijo	l (m)	a (m)	h (m)	N	n	Ss (m^2)	Sg (m^2)
Estante metálico	1	0.5	1.92	2	1	0.5	1

Fuente: Elaboración propia

Superficie de evolución (Se)

Se calcula según la ecuación (6), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde a la reserva para el desplazamiento del personal, equipo, medios de transporte y salida del almacén de materia prima e insumos. La constante "k" corresponde al coeficiente de evolución, teniendo en cuenta la altura media de los elementos móviles y la altura media de los elementos fijos. El resultado del coeficiente de evolución se muestra en la Tabla 46:

Tabla 46. Coeficiente de evolución de almacén de materia prima e insumos

H=Altura media de elementos móviles	$\mathrm{H} = \frac{0.82 + 1.65 * 5}{6}$	1.51
h= Altura media de elementos fijos	$\mathrm{h} = \frac{11 * 1.92}{11}$	1.92
K	$\mathrm{k} = \frac{1.51}{2 * 1.92}$	0.38

Fuente: Elaboración propia

Teniendo el dato del coeficiente de evolución "k", se puede determinar la superficie de evolución de los elementos, los resultados se muestran en la Tabla 47.

Tabla 47. Superficie de evolución de almacén de materia prima e insumos

Elementos	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)	Se (m^2)
Estante metálico	1	0.5	1.92	2	0.5	1.00	0.57

Fuente: Elaboración propia

Al contar con todos los valores ya se puede calcular la superficie total según la ecuación (3). La Tabla 48 muestra que el área mínima para el almacén de materia prima e insumos es de 26 m^2.

Tabla 48. Área mínima para almacén de materia prima e insumos

Elementos fijos	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**N**	**n**	**Ss (m^2)**	**Sg (m^2)**	**Se (m^2)**	**St (m^2)**
Estante metálico	1	0.5	1.92	2	1	0.5	1.00	0.57	2.07
							Para 11 estantes		22.74
Elementos móviles	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**N**	**n**	**Ss (m^2)**	**Sg (m^2)**	**Se (m^2)**	**St (m^2)**
Carretilla	0.72	0.47	0.82	-	-	0.338			
Operario 1	-	-	1.65	-	-	0.5			
Operario 2	-	-	1.65	-	-	0.5			
Operario 3	-	-	1.65	-	-	0.5			
Jefe de Producción	-	-	1.65	-	-	0.5			
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	-	-	0.5			
								Total	25.58≈26

Fuente: Elaboración propia

<u>Área de producción</u>

Para el área de producción el dimensionamiento se elabora según el Método Guerchet, en donde se calculan los espacios físicos que requiere la planta de acuerdo con los elementos móviles y estáticos. La Tabla 49, muestra los elementos fijos y móviles que se encuentran en el área de producción anteriormente mencionados en el apartado 7.4:

Tabla 49. Elementos fijos y móviles

Elementos fijos	**Elementos móviles**
Marmita	Carretilla
Dosificadora	Operarios
Tapadora automática	
Etiquetadora	
Lavadora Industrial	
Balanza electrónica	
Cinta transportadora	
Máquina esterilizadora	
Mesa de trabajo	
Túnel de secado	

Fuente: Elaboración propia

Definidas los elementos móviles y estáticos, se calcula la superficie total necesaria según la ecuación (3), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta. Para eso se necesita de:

Superficie estática (Ss)

Se calcula siguiendo la ecuación (4), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde al área que ocupa la maquinaria y equipo del área de producción. Las dimensiones de longitud y ancho han sido obtenidas a partir del listado de maquinaria y equipo del apartado 7.4. A cada elemento fijo se le halla su superficie estática multiplicando el largo y ancho de sus dimensiones. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 50:

Tabla 50. Superficie estática de elementos fijos de producción

Elementos fijos	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (m^2)
Marmita	0.5	0.5	1.2	0.25
Dosificadora	1.33	0.5	0.45	0.67
Tapadora automática	2.4	1	1.65	2.40
Etiquetadora	4.2	0.25	0.28	1.05
Lavadora Industrial	1.5	0.6	0.9	0.90
Balanza electrónica	0.41	0.51	0.9	0.21
Cinta transportadora	1.5	0.2	0.75	0.30
Máquina esterilizadora	2	0.75	0.5	1.50
Mesa de trabajo	1.1	0.6	0.9	0.66
Túnel de secado	2	0.7	1.73	1.40

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la superficie estática de elementos móviles del área de producción se muestran en la Tabla 51:

Tabla 51. Superficie estática de elementos móviles de producción

Elementos móviles	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (m^2)
Carretilla	0.72	0.47	0.82	0.3384
Operario 1	-	-	1.65	0.5
Operario 2	-	-	1.65	0.5
Operario 3	-	-	1.65	0.5
Jefe de producción	-	-	1.65	0.5
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	0.5

Fuente: Elaboración propia

Superficie de gravitación (Sg)

Se calcula según la ecuación (5), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde al área utiliza por el operario y el material acopiado para elaborar la

producción de mermelada de arándano. Las dimensiones de longitud y ancho han sido obtenidas a partir del listado de maquinaria y equipo del apartado 7.4.

A cada elemento fijo se le halla su superficie de gravitación multiplicando su superficie estática de la Tabla 50, por el número de lados por el cual cada elemento es utilizado. En la Tabla 52 se muestran los resultados de la superficie de gravitación.

Tabla 52. Superficie de gravitación para área de producción

Elementos fijos	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)
Marmita	0.5	0.5	1.2	2	0.25	0.50
Dosificadora	1.33	0.5	0.45	1	0.67	0.67
Tapadora automática	2.4	1	1.65	1	2.40	2.40
Etiquetadora	4.2	0.25	0.28	2	1.05	2.10
Lavadora Industrial	1.5	0.6	0.9	1	0.90	0.90
Balanza electrónica	0.41	0.51	0.9	1	0.21	0.21
Cinta transportadora	1.5	0.2	0.75	2	0.30	0.60
Máquina esterilizadora	2	0.75	0.5	1	1.50	1.50
Mesa de trabajo	1.1	0.6	0.9	3	0.66	1.98
Túnel de secado	2	0.7	1.73	1	1.40	1.40

Fuente: Elaboración propia

Superficie de evolución (Se)

Se calcula según la ecuación (6), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde a la reserva para el desplazamiento del personal, equipo, medios de transporte y salida de producto terminado. Las dimensiones de longitud y ancho han sido obtenidas a partir del listado de maquinaria y equipo del apartado 7.4. En la Tabla 53, se muestra el resultado para la constante "k", correspondiente al coeficiente de evolución para los elementos del área de producción.

Tabla 53. Coeficiente de evolución de área de producción

H=Altura media de elementos móviles	$\mathrm{H} = \dfrac{0.82 + 1.65 * 5}{6}$	1.51
h= Altura media de elementos fijos	$\mathrm{h} = (1.2 + 0.5 + 1.65 + 0.28 + 0.9 + 0.9 + 0.75 + 0.5 + 0.9 + 1.73)/10$	0.926
K	$\mathrm{k} = \dfrac{1.51}{2 * 0.926}$	0.70

Fuente: Elaboración propia

Teniendo los datos de la superficie estática, superficie de gravitación y el coeficiente de evolución se procede a calcular la superficie de evolución de cada elemento. Los resultados se muestran en la Tabla 54:

Tabla 54. Superficie de evolución de producción

Elementos fijos	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)	Se (m^2)
Marmita	0.5	0.5	1.2	2	0.25	0.50	0.52
Dosificadora	1.33	0.5	0.45	1	0.67	0.67	0.93
Tapadora automática	2.4	1	1.65	1	2.40	2.40	3.36
Etiquetadora	4.2	0.25	0.28	2	1.05	2.10	2.20
Lavadora Industrial	1.5	0.6	0.9	1	0.90	0.90	1.26
Balanza electrónica	0.41	0.51	0.9	1	0.21	0.21	0.29
Cinta transportadora	1.5	0.2	0.75	2	0.30	0.60	0.63
Máquina esterilizadora	2	0.75	0.5	1	1.50	1.50	2.10
Mesa de trabajo	1.1	0.6	0.9	3	0.66	1.98	1.85
Túnel de secado	2	0.7	1.73	1	1.40	1.40	1.96

Fuente: Elaboración propia

Teniendo todos los valores de las superficies (estática, gravitación y evolución), se puede calcular la superficie total siguiendo la ecuación (3), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta. Para los valores de "n" de los elementos fijos y móviles se ha tenido como referencia a Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M, (2008). El área mínima de producción se define como la sumatoria de la superficie total de elementos fijos y la superficie estática de los elementos móviles. Según la Tabla 55, la producción necesita de un área mínima de 54.99 $m^2 \approx 55$ m^2.

Tabla 55. Área mínima de producción

Elementos fijos	l(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m^2)	Sg(m^2)	Se(m^2)	St (m^2)
Marmita	0.5	0.5	1.2	2	2	0.25	0.50	0.52	2.55
Dosificadora	1.33	0.5	0.45	1	1	0.67	0.67	0.93	2.26
Tapadora automática	2.4	1	1.65	1	1	2.40	2.40	3.36	8.16
Etiquetadora	4.2	0.25	0.28	2	1	1.05	2.10	2.20	5.35
Lavadora Industrial	1.5	0.6	0.9	1	1	0.90	0.90	1.26	3.06
Balanza electrónica	0.41	0.51	0.9	1	2	0.21	0.21	0.29	1.42
Cinta transportadora	1.5	0.2	0.75	2	1	0.30	0.60	0.63	1.53
Máquina esterilizadora	2	0.75	0.5	1	1	1.50	1.50	2.10	5.10
Mesa de trabajo	1.1	0.6	0.9	3	4	0.66	1.98	1.85	17.95
Túnel de secado	2	0.7	1.73	1	1	1.40	1.40	1.96	4.76
								Superficie total de elementos fijos	52.15m^2

Elementos móviles	l(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m^2)	Sg(m^2)	Se(m^2)	St (m^2)
Carretilla	0.72	0.47	0.82	3	-	0.34	-	-	-
Operario 1	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Operario 2	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Operario 3	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Jefe de producción	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
						Superficie estática de elementos móviles			2.84 m^2
						Área mínima de Producción			54.99m^2

Fuente: Elaboración propia

Área de Almacén de productos terminados

Para calcular el área del almacén de productos terminados se necesita conocer la cantidad de producto a almacenar, se toma en cuenta que los productos terminados se almacenan por 2 semanas y después se envían a su distribución. Tomando en cuenta la Tabla 42, la producción para 2 semanas es de 2500 unidades y el producto terminado se almacena en cajas de 32x38x28 cm con capacidad para 24 envases, como muestra la Figura 26. En total, en el almacén de producto terminado se acopian 105 cajas.

$$\text{N° cajas} = \frac{2500}{24} = 104.16 \approx 105 \text{ cajas}$$

Las cajas con el producto terminado se disponen en estantes metálicos de 38X113X200 cm como muestra la Figura 35:

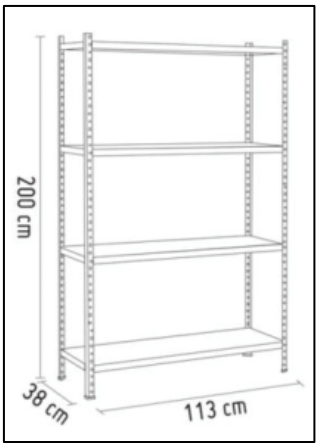


Figura 35. Estante metálico
Fuente: Sodimac (2020)

En un estante metálico encajan 9 cajas de mermelada de arándano dispuestas en 3 cajas por nivel, tal como muestra la Figura 36. Se necesitan 12 estantes metálicos para poder almacenar las 105 cajas de producto terminado.

$$\text{N° total de estantes metálicos} = \frac{105}{9} = 11.6 \text{ estantes} \approx 12 \text{ estantes}$$

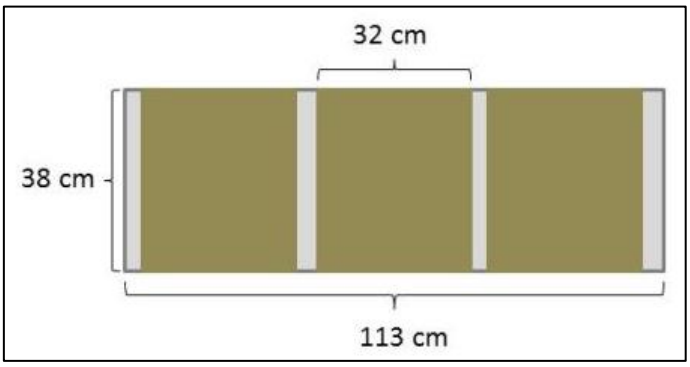


Figura 36. Disposición de cajas en estante metálico
Fuente: Elaboración propia

Para el área de almacén de productos terminados el dimensionamiento se elabora según el Método Guerchet, en donde el área mínima del almacén de productos terminados se define como la sumatoria de la superficie total de elementos fijos y la superficie estática de los elementos móviles. La superficie total se calcula con la ecuación (3), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, con los espacios físicos que requiere la planta de acuerdo con los elementos móviles y estáticos. Para eso se necesita de:

Superficie estática (Ss)

Se calcula siguiendo la ecuación (4), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, los resultados de la superficie estática de cada elemento se muestran en

Tabla **56**.

Tabla 56. Superficie estática de almacén de productos terminados

Elementos fijos	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**Ss (m^2)**
Estante	0.38	1.13	2	0.4294
Elementos móviles	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**Ss (m^2)**
Carretilla	0.72	0.47	0.82	0.338
Operario 1	-	-	1.65	0.5
Operario 2	-	-	1.65	0.5
Operario 3	-	-	1.65	0.5
Jefe de Producción	-	-	1.65	0.5
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	0.5

Fuente: Elaboración propia

Superficie de gravitación (Sg)

Se calcula según la ecuación (5), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde al área utilizada por el operario y el material acopiado en el almacén de productos terminados para elaborar la producción de mermelada de arándano. La Tabla 57 muestra el resultado de la superficie de gravitación.

Tabla 57. Superficie de gravitación de almacén de producto terminado

Elementos fijos	l (m)	a (m)	h (m)	N	Sg (m^2)
Estante	0.38	1.13	2	2	0.4294

Fuente: Elaboración propia

Superficie de evolución (Se)

Se calcula según la ecuación (6), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde a la reserva para el desplazamiento del personal, equipo, medios de transporte y salida del almacén de producto terminado. La Tabla 58 muestra el resultado del coeficiente de evolución "k", para los elementos del área de producción, teniendo en cuenta la altura media de los elementos móviles y la altura media de los elementos fijos.

Tabla 58. Coeficiente de evolución del almacén de productos terminados

H=Altura media de elementos móviles	$\mathrm{H} = \frac{0.82 + 1.65 * 5}{6}$	1.51
h= Altura media de elementos fijos	$\mathrm{h} = \frac{12 * 2}{12}$	2
K	$\mathrm{k} = \frac{1.51}{2 * 2}$	0.38

Fuente: Elaboración propia

Teniendo los datos de la superficie estática, superficie de gravitación y el coeficiente de evolución, se procede a calcular la superficie de evolución de cada elemento. La Tabla 59 muestra el resultado de superficie de evolución del elemento fijo dispuesto en el área de producto terminado.

Tabla 59. Superficie de evolución de almacén de producto terminado

Elementos fijos	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)	Se (m^2)
Estante	0.38	1.13	2	2	0.4294	0.8588	0.49

Fuente: Elaboración propia

Teniendo todos los valores de las superficies (estática, gravitación y evolución), se puede calcular la superficie total siguiendo la ecuación (3). El área mínima del almacén de productos terminados se define como la sumatoria de la superficie total de elementos fijos y

la superficie estática de los elementos móviles. En la Tabla 60 muestra que el área mínima del almacén de productos terminados es de 24.14 $m^2 \approx 25$ m^2.

Tabla 60. Área mínima de almacén de producto terminado

Elementos fijos	**l(m)**	**a(m)**	**h(m)**	**N**	**n**	**Ss(m^2)**	**Sg(m^2)**	**Se(m^2)**	**St (m^2)**
Estante	0.38	1.13	2	2	1	0.4294	0.8588	0.49	1.775032
							Total (12 estantes)		21.30038
Elementos móviles	**l(m)**	**a(m)**	**h(m)**	**N**	**n**	**Ss(m^2)**	**Sg(m^2)**	**Se(m^2)**	**St (m^2)**
Carretilla	0.72	0.47	0.82	-	-	0.338	-	-	-
Operario 1	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Operario 2	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Operario 3	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Jefe de Producción	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
				Total		2.84			
								Área Mínima	24.14

Fuente: Elaboración propia

Área administrativa

De acuerdo con Sule (2001), la Tabla 12, descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, muestra la distribución para las oficinas administrativas. Para la planta de producción de mermelada de arándano se requiere de oficinas para el Gerente general, el jefe de finanzas, el jefe comercial y un asistente de gerencia. Tomando en cuenta la Tabla 12, el dimensionamiento del área administrativa es 38 m^2, tal como se muestra en la Tabla 61.

Tabla 61. Área de oficinas de administración

Oficina	**Área**	**Unidad**
Gerente General	18	m^2
Jefe de Finanzas	7.5	m^2
Jefe Comercial	7.5	m^2
Asistente de Gerencia	4.5	m^2
Total	37.5≈ 38	m^2

Fuente: Elaboración propia

Área para vestidor y baño

De acuerdo con la guía de diseño de espacios higiénicos y sanitarios (2009), los espacios higiénicos deben estar separados por sexo. Cada servicio higiénico debe tener un

higiénico base, auxiliar y accesorios. El equipo que se requiere para los servicios higiénicos se muestra en la Tabla 62.

Tabla 62. Equipo para servicios higiénicos

Equipo	Dimensiones
Equipo Higiénico Base	
Lavabo	50x70x82 cm
Inodoro	70x50x39 cm
Urinario	35x45x75 cm
Equipo Higiénico Auxiliar	
Dispensador de papel	23.5x23x34 cm
Papelera	26x33x66 cm
Dispensador de Jabón a cartucho	10.5x12.8x27 cm
Elemento accesorio	
Toallero	10x65x4 cm

Fuente: JOFEL INDUSTRIAL S.A (2009)

Para determinar el área mínima de los baños se sigue el Método Guerchet, que la define como la sumatoria de las superficies totales de elementos fijos y la superficie estática de los elementos móviles. La superficie total se calcula con los espacios físicos que requiere los elementos móviles y estáticos de los servicios higiénicos, según la ecuación (3), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta. Para eso se necesita de:

Superficie estática (Ss)

Se calcula para cada servicio higiénico (mujer y varón) siguiendo la ecuación (4), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta. Los resultados de la superficie estática de cada elemento se muestran en Tabla 63 y Tabla 64.

Tabla 63. Superficie estática para servicios higiénicos de mujer

Elementos fijos	**Cantidad**	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**Ss (m^2)**
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	0.35
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	0.35
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	0.05
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	0.09
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	0.01
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	0.07
Elementos móviles	**Cantidad**	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**Ss (m^2)**
Trabajador	4	-	-	1.65	0.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64. Superficie estática para servicios higiénicos de varón

Elementos fijos	Cantidad	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (m^2)
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	0.35
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	0.35
Urinario	2	0.35	0.45	0.75	0.16
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	0.05
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	0.09
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	0.01
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	0.07
Elementos móviles	**Cantidad**	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**Ss (m^2)**
Trabajador	6	-	-	1.65	0.5

Fuente: Elaboración propia

Superficie de gravitación (Sg)

Se calcula según la ecuación (5), corresponde al área utilizada por el trabajador y los muebles de baño.

Tabla 65. Superficie de gravitación para servicios higiénicos de mujer

Elementos fijos	Cantidad	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	1	0.35	0.350
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	1	0.35	0.350
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	1	0.05	0.054
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	1	0.09	0.086
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	1	0.01	0.013
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	1	0.07	0.065

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66. Superficie de gravitación para servicios higiénicos de varón

Elementos fijos	Cantidad	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	1	0.35	0.35
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	1	0.35	0.35
Urinario	2	0.35	0.45	0.75	1	0.16	0.16
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	1	0.05	0.05
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	1	0.09	0.09
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	1	0.01	0.01
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	1	0.07	0.07

Fuente: Elaboración propia

Superficie de evolución (Se)

Se calcula según la ecuación (6), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, corresponde a la reserva para el desplazamiento del personal en el área de los servicios higiénicos. En la Tabla 67 y Tabla 68 se muestra el resultado del coeficiente de evaluación para los servicios higiénicos de mujer y varón respectivamente, teniendo en cuenta la altura media de los elementos móviles y la altura media de los elementos fijos.

Tabla 67. Coeficiente de evolución para el área de servicios higiénicos para mujer

H=Altura media de elementos móviles	$\mathrm{H} = \frac{1.65 * 5}{5}$	1.65
h= Altura media de elementos fijos	$\mathrm{h} = (0.82 + 0.39 + 0.34 + 0.66 + 0.27 + 0.04)/6$	0.42
K	$\mathrm{k} = \frac{1.65}{2 * 0.42}$	0.347

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68. Coeficiente de evolución para el área de servicios higiénicos para varón

H=Altura media de elementos móviles	$\mathrm{H} = \frac{1.65 * 5}{5}$	1.65
h= Altura media de elementos fijos	$\mathrm{h} = (0.82 + 0.39 + 0.75 + 0.34 + 0.66 + 0.27 + 0.04)/7$	0.47
K	$\mathrm{k} = \frac{1.65}{2 * 0.47}$	0.39

Fuente: Elaboración propia

Teniendo los datos de la superficie estática, superficie de gravitación y el coeficiente de evolución, se procede a calcular la superficie de evolución. La Tabla 69 y Tabla 70 muestran el resultado de superficie de evolución de los elementos fijos dispuestos en cada servicio higiénico.

Tabla 69. Superficie de evolución para servicios higiénicos de mujer

Elementos fijos	Cantidad	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)	Se (m^2)
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	1	0.35	0.350	0.24
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	1	0.35	0.350	0.24
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	1	0.05	0.054	0.04
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	1	0.09	0.086	0.06

Elementos fijos	Cantidad	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)	Se (m^2)
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	1	0.01	0.013	0.01
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	1	0.07	0.065	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Superficie de evolución para servicios higiénicos de varón

Elementos fijos	Cantidad	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m^2)	Sg (m^2)	Se (m^2)
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	1	0.35	0.350	0.270
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	1	0.35	0.350	0.270
Urinario	2	0.35	0.45	0.75	1	0.16	0.158	0.121
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	1	0.05	0.054	0.042
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	1	0.09	0.086	0.066
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	1	0.01	0.013	0.010
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	1	0.07	0.065	0.050

Fuente: Elaboración propia

Teniendo todos los valores de las superficies (estática, gravitación y evolución), se puede calcular la superficie total siguiendo la ecuación (3) y así hallar el área mínima de los servicios higiénicos. Los resultados del área mínima por servicio higiénico se muestran en la Tabla 71.

Tabla 71. Área mínima para servicios higiénicos de mujer

Elementos fijos	Und.	l (m)	a (m)	h (m)	N	n	Ss (m^2)	Sg (m^2)	Se (m^2)	St (m^2)
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	1	1	0.35	0.35	0.24	1.89
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	1	1	0.35	0.35	0.24	1.89
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	1	1	0.05	0.05	0.04	0.15
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	1	1	0.09	0.09	0.06	0.69
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	1	1	0.01	0.01	0.01	0.04
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	1	1	0.07	0.07	0.05	0.18
									Total	4.82
Elementos móviles	**Und.**	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**N**	**n**	**Ss (m^2)**	**Sg (m^2)**	**Se (m^2)**	**St (m^2)**
Trabajador	4	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
					Total		2			
							Área mínima		6.82≈ 7 m^2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72. Área mínima para servicios higiénicos de hombre

Elementos fijos	**Und**	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**N**	**n**	**Ss (m^2)**	**Sg (m^2)**	**Se (m^2)**	**St (m^2)**
Lavabo	2	0.5	0.7	0.82	1	1	0.35	0.35	0.24	1.89
Inodoro	2	0.7	0.5	0.39	1	1	0.35	0.35	0.24	1.89
Urinario	2	0.35	0.45	0.75	1	1	0.16	0.158	0.121	0.87
Dispensador de papel	1	0.235	0.23	0.34	1	1	0.05	0.05	0.04	0.15
Papelera	3	0.26	0.33	0.66	1	1	0.09	0.09	0.06	0.69
Dispensador de jabón	1	0.105	0.128	0.27	1	1	0.01	0.01	0.01	0.04
Toallero	1	0.1	0.65	0.04	1	1	0.07	0.07	0.05	0.18
									Total	5.83
Elementos móviles	**Und**	**l (m)**	**a (m)**	**h (m)**	**N**	**n**	**Ss (m^2)**	**Sg (m^2)**	**Se (m^2)**	**St (m^2)**
Trabajador	6	-	-	1.65	-	-	0.5	-	-	-
					Total		3			
							Área mínima		8.83≈ 9 m^2	

Fuente: Elaboración propia

Los dos servicios higiénicos se disponen juntos en un mismo espacio, siendo el área mínima de los servicios higiénicos 16 m^2.

Área de Estacionamiento

Se toma en cuenta que el estacionamiento se encuentra en un espacio abierto, este se usa para recibir al transporte de materia prima e insumos, el cual es un camión de la marca JAC modelo X200 Furgón con dimensiones 5.17x1.75, como muestra la

.

Figura 37. Furgón de transporte

Fuente: JAC (2020)

Además, se toma en cuenta que el gerente y los jefes de las áreas funcionales de la planta (Finanzas, Comercial, Producción y Calidad) utilizan el estacionamiento para aparcar sus vehículos en las horas de trabajo. Se asume que sus vehículos son autos con dimensiones 1.517x4.39m, como se muestra en la Figura 38.

Figura 38. Auto para ejecutivos
Fuente: Motor.es (2020)

Para el determinar el área de la recepción de materia prima e insumos se sigue el Método Guerchet. En este espacio no hay elementos fijos, pues es solo se utiliza para aparcar los vehículos de la planta en el horario de trabajo previsto. Es así como el área mínima del estacionamiento se determina con la ecuación (4), descrita en el apartado de Metodología de diseño de planta, con la sumatoria de las superficies estáticas de los elementos móviles. Según los resultados de superficie estática visibles en la Tabla 73, el área mínima para el estacionamiento es de 50 m^2.

Tabla 73. Superficie estática de estacionamiento

Elementos móviles	l (m)	a (m)	h (m)	Ss (m^2)
Camión Jac x200	1.75	5.17	2.035	9.05
Auto	1.735	4.399	1.517	7.63
Auto	1.735	4.399	1.517	7.63
Auto	1.735	4.399	1.517	7.63
Auto	1.735	4.399	1.517	7.63
Auto	1.735	4.399	1.517	7.63
Gerente	-	-	1.65	0.5
Jefe Comercial	-	-	1.65	0.5
Jefe de Finanzas	-	-	1.65	0.5
Jefe de Producción	-	-	1.65	0.5
Jefe de control de calidad	-	-	1.65	0.5
			Total	49.71≈50 m^2

Fuente: Elaboración propia

7.6.5 Diagrama de bloques

A partir de los diagramas de interrelaciones del apartado 7.6.3 y considerando los datos de dimensionamiento por área de funcional de la Tabla **74**, descritos en el apartado 7.6.4 se llega a dos diagramas de bloques los cuales se muestran en la Figura 39 y Figura 40

Tabla 74. Dimensionamiento de áreas funcionales

Id	Área funcional	Área (m^2)
1	Recepción de materia prima e insumos	3
2	Almacén de materia prima e insumos	26
3	Producción	55
4	Almacén de productos terminados	25
5	Área Administrativa	38
6	Vestidor y Baño	16
7	Estacionamiento	50

Fuente: Elaboración propia

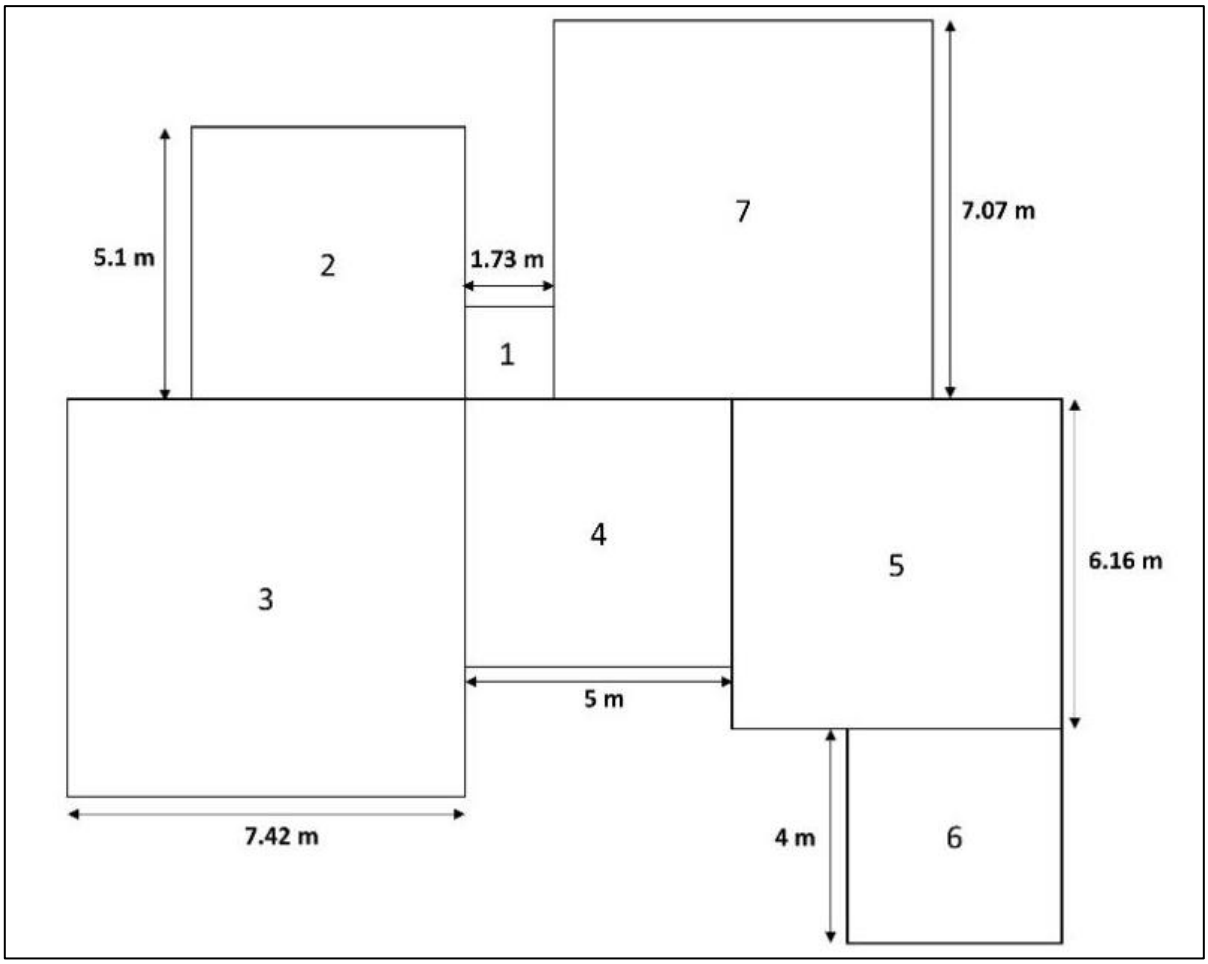


Figura 39. Diagrama de bloques 1

Fuente: Elaboración propia

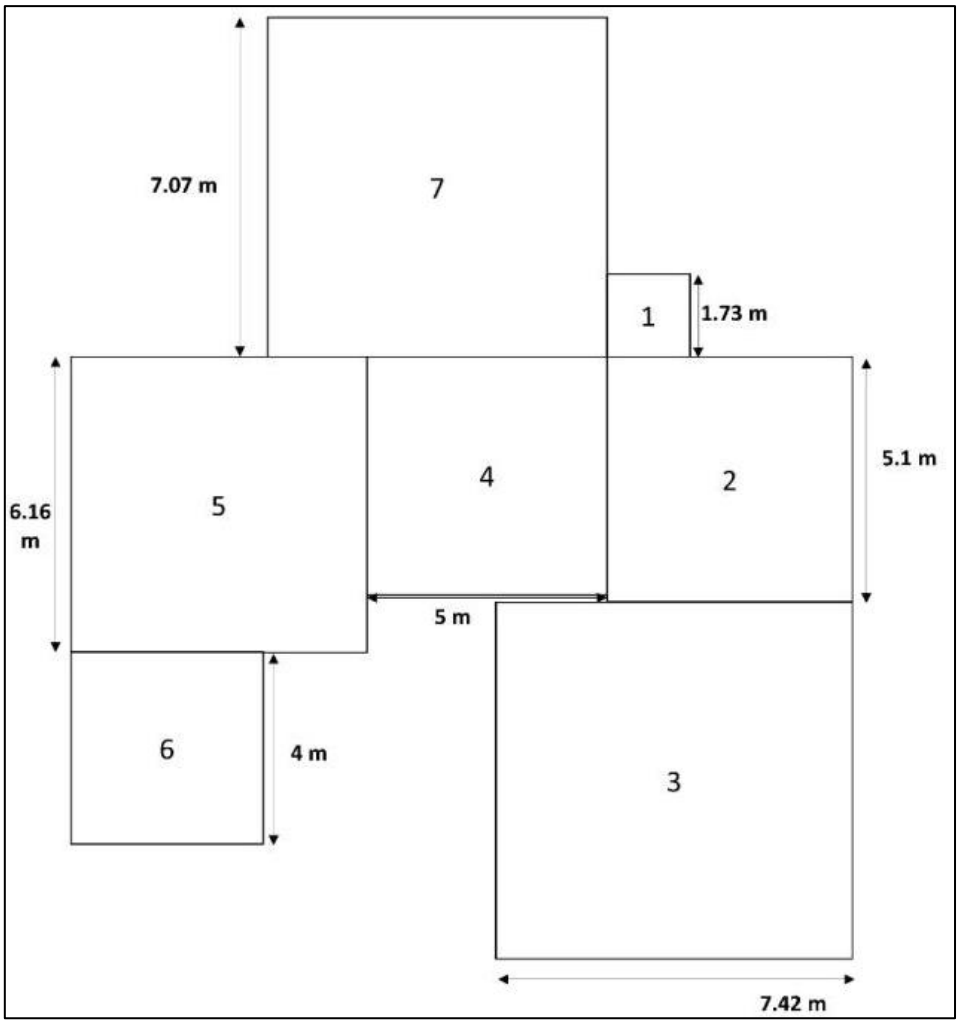


Figura 40. Diagrama de bloques 2
Fuente: Elaboración propia

7.6.6 Factores modificatorios y limitaciones prácticas

Los factores y limitaciones que afectan la distribución de la planta son:

- Limitaciones técnicas ingeniería civil.
- Puertas y ventanas.
- Pasillos y traslados.
- Sistemas de vigilancia y control.
- Humedad y temperatura ambiental para la ventilación
- Servicio de limpieza, mantenimiento y acarreo de materiales.

7.6.7 Layouts alternativos

Tomando en cuenta el trabajo anterior realizado, se presentan dos layouts alternativos. El área del primer layout es igual a 247.45 m^2 (Ver Figura 41) y la del segundo es 296.10 m^2 (Ver Figura 42).

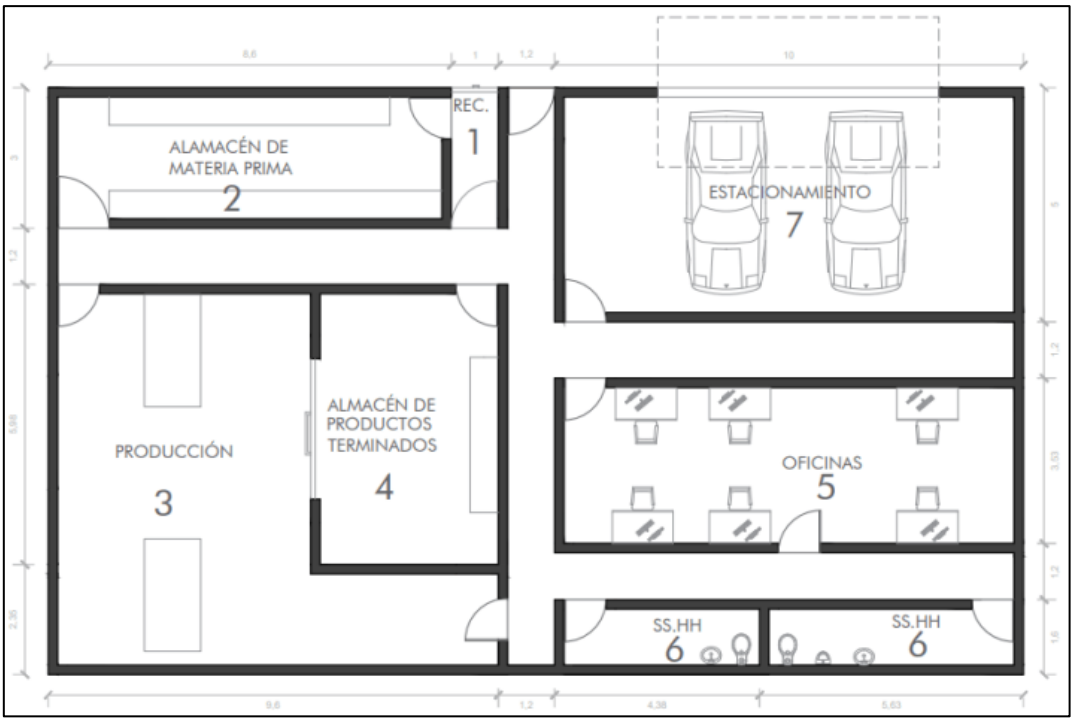


Figura 41. Layout 1

Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Layout 2

Fuente: Elaboración propia

7.6.8 Evaluación multicriterio

Se evalúan las dos alternativas de *layouts* establecidas, según los siguientes criterios:

- **Ajuste a las interrelaciones:** Grado en el que la alternativa se ajusta a las interrelaciones establecidas.
- **Menores recorridos:** Distancia menor recorrida durante la ejecución de las operaciones secuenciales.
- **Comodidad para el trabajador:** Grado en el que la alternativa aporta a qué el área sea agradable para la realización de los trabajos necesarios.
- **Menor área:** Grado en el que se usa de manera óptima el área total. A menor área menores costos de alquiler.

Para realizar la evaluación se le asigna un peso a cada criterio dependiendo de su influencia, de manera que la suma total de los pesos de todos los criterios sea 100 (Ver Tabla 76). Además, se determina una escala de valoración para calificar el grado en el que cada alternativa cumple con un criterio (Ver Tabla 75).

Tabla 75. Escala de puntaje

Puntaje	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Significado	Muy malo	Malo	Neutro	Bueno	Muy bueno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76. Evaluación multicriterio

		Alternativa 1		**Alternativa 2**	
Criterios	**Peso**	**Puntaje**	**Valor**	**Puntaje**	**Valor**
Ajuste a las interrelaciones	40	5	200	4	160
Menores recorridos	30	4	120	5	150
Comodidad para el trabajador	20	4	80	3	60
Menor área	10	5	50	3	30
Total	100		450		400

Fuente: Elaboración propia

Tras realizar la asignación de puntajes en la Tabla 76, se estable que como mejor opción de disposición la alternativa 1, pues se ajusta mejor a las necesidades de proximidad entre áreas y cumple satisfactoriamente los demás criterios seccionados.

7.7 Localización de la planta

La decisión de localización de la planta es muy importante pues es determinante para el éxito del proyecto, debido a que influye en muchos factores como los costos, disponibilidad de materia prima y mano de obra, entre otros.

La localización más adecuada para la planta es la ciudad de Piura, debido a que parte de la justificación del proyecto es aprovechar el crecimiento de la producción de arándano de descarte en esta región. Por otro lado, se decide ubicar sus instalaciones en la Zona Industrial Piura (Ver Figura 43), en vista de que es un área de la ciudad dirigida específicamente al desarrollo de industrias, por lo que no se generan molestias en la comunidad y se encuentra cerca de muchos otros negocios. Además, en esta zona hay una gran disponibilidad de mano de obra y transporte, gracias a su cercanía a una de las principales avenidas de la ciudad (Av. Sánchez Cerro), lo cual trae muchos beneficios para la producción y distribución del producto.

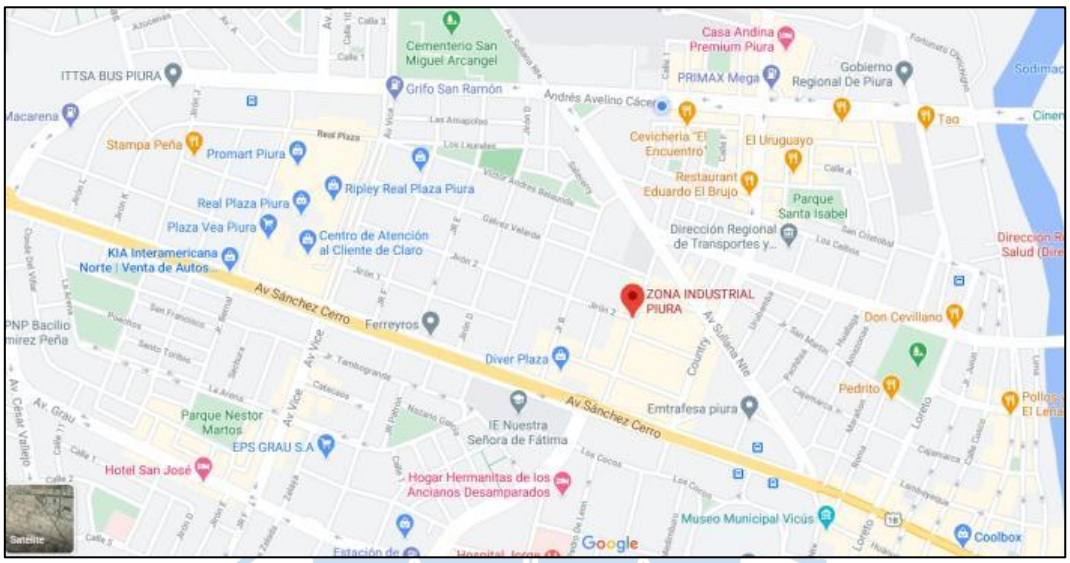


Figura 43. Ubicación de la planta
Fuente: Google Maps (2020)

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 8

Estructura organizacional

En este capítulo se determina y detalla el organigrama del proyecto. Además, brinda la información necesaria y se desarrolla el Manual de organización y funciones.

8.1 Organigrama

Se emplea de base a la cadena de valor de Porter, con un matiz de estructura organizacional funcional. Se muestra las áreas principales de la organización para su correcto funcionamiento integral a través de un organigrama (Ver Figura 44).

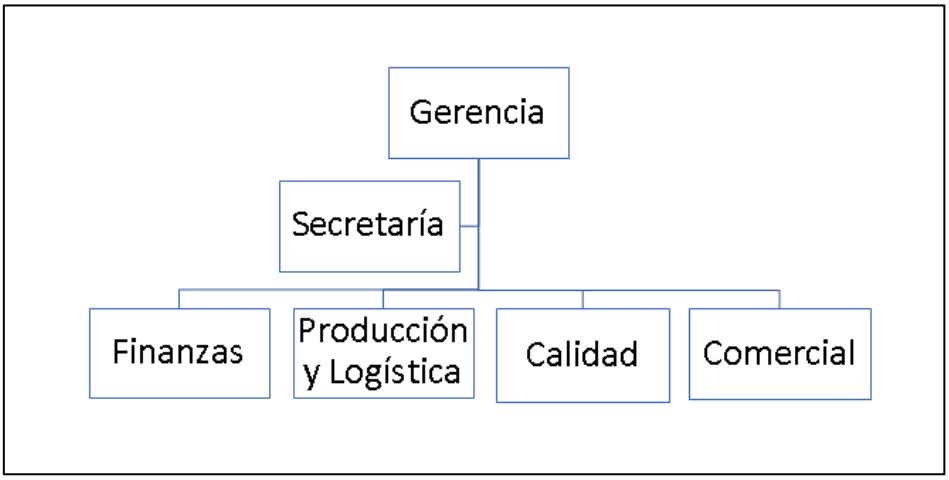


Figura 44. Organigrama
Fuente: Elaboración Propia

8.2 Manual de organización y funciones

Este documento detalla las funciones que se necesitan para cada puesto de trabajo, que sirve como guía para la trazabilidad de tareas dentro de la organización. El proyecto cuenta con una estructura de control sencillo.

Tabla 77. MOF Gerencia

Gerencia	
Personal	Una persona
Jefe inmediato	Ninguno
A cargo	Todas las áreas
Profesión	Ing. Industrial, afines
Función principal:	Controlar, supervisar, analizar, organizar los planes estratégicos para el correcto funcionamiento del proyecto.
Otras funciones:	-Ejecutar los pedidos de repuestos. -Estandarizar y mejorar los procesos con revisiones programadas. -Tomar medidas correctivas con respecto al personal. -Identificar errores, gastos innecesarios y ser el integrador entre las áreas, con miras a la mejora continua.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78. MOF Secretaría

Secretaría	
Personal	Una persona
Jefe inmediato	Gerencia
A cargo	Todas las áreas
Profesión	Secretaría, Administración, afines
Función principal:	Documentar y organizar los reportes e indicadores de las distintas áreas del proyecto para facilitarlos a la Gerencia.
Otras funciones:	-Realizar citas entre jefes de área. -Actualizar la agenda los requerimientos gerenciales. -Establecer horarios de reuniones. -Responder adecuadamente la correspondencia.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 79. MOF Finanzas

Finanzas	
Personal	Una persona
Jefe inmediato	Gerencia
A cargo	Contabilidad
Profesión	Economía, Administración, afines
Función principal:	Mantener actualizado el reporte de Estado de Pérdidas y Ganancias, así como realizar el cálculo de impuestos y el Estado Financiero.
Otras funciones:	-Brindar asistencia en la gestión de liquidez, cotizando inversiones a plazo. -Realizar los registros contables de los ingresos y egresos mes a mes, durante el año. -Analizar las cuentas por cobrar y las gestiones pertinentes.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80. MOF Producción y Logística

Producción y Logística	
Personal	Una persona
Jefe inmediato	Gerencia
A cargo	Producción y Logística
Profesión	Ing. Industrial, Ing. Procesos, afines
Función principal:	Gestionar y controlar cada uno de los procesos y requerimientos de producción y logística.
Otras funciones:	-Gestionar la periodificación del servicio de mantenimiento de las máquinas necesarias para las operaciones de producción. -Periodificación del recojo de materia prima y la toma de datos necesarios para el monitoreo de los KPI's del proceso producción. -Controlar y supervisar el trabajo de tres operarios de producción. -Control y manejo de tiempos estándar y gestión de la optimización de procesos. -Gestión de inventario de recursos de producción.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81. MOF Calidad

Calidad	
Personal	Una persona
Jefe inmediato	Gerencia
A cargo	Calidad
Profesión	Ing. Química, Ing. Industrial, afines
Función principal:	Realizar análisis químicos, entre pruebas y ensayos, a la mermelada de arándano y detectar anomalías en los parámetros de calidad.
Otras funciones:	-Realizar reportes estadísticos y monitoreo de del producto terminado. -Apoyo en la recepción de material químico para el laboratorio de control de calidad. -Controlar y supervisar el trabajo de tres operarios de producción. -Realización de inventario de material de laboratorio para gestionar las compras necesarias. -Brindar apoyo en la calibración de instrumentos necesarios para la elaboración de ensayos químicos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82. MOF Operarios

Operarios	
Personal	Tres personas
Jefe inmediato	Producción y Logística
A cargo	Ninguno
Profesión	Secundaria completa
Función principal:	Operar y controlar la maquinaria de elaboración de mermelada, acondicionamiento de envases y llenado con empaquetado.
Otras funciones:	-Apoyar en el proceso de recepción de materia prima.

Operarios	
	-Apoyar en el proceso de acondicionamiento físico de maquinaria necesaria para el proceso de producción.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 83. MOF Comercial

Comercial	
Personal	Una persona
Jefe inmediato	Gerencia
A cargo	Ventas y Marketing
Profesión	Administración, Ing. Comercial, Ing. Empresarial, afines
Función principal:	Controlar y supervisar la correcta plaza y promoción del producto, así como establecer relaciones comerciales de largo plazo con potenciales nuevos clientes.
Otras funciones:	-Monitorear a la competencia y realización de planes publicitarios estratégicos. -Elaborar planes de mejora continua y cumplir con las metas del área. -Manejar ruta de ventas. -Realizar el seguimiento del cumplimiento de la metodología de ventas. -Integrar todas las funciones operativas del área de Ventas y Marketing.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 9

Análisis económico-financiero

En este capítulo se evalúa la rentabilidad de la inversión a través de la construcción de un flujo de caja económico, para un horizonte de tiempo de cinco años, y el cálculo de los principales indicadores de rentabilidad. Además, se somete el proyecto a un análisis de sensibilidad, para evaluar su comportamiento en tres diferentes escenarios y finalmente se establece una estructura de financiamiento.

9.1 Presupuesto

Se realizan los presupuestos necesarios para la elaboración del flujo de caja económico.

9.1.1 Presupuesto de inversión

Para poner en marcha el negocio es necesaria una inversión de S/ 176 491.00 (Ver Tabla 84). Este monto está destinado a la compra de activos fijos: maquinaria, herramientas, equipos, muebles e inmuebles, imprescindibles para iniciar las operaciones. Asimismo, se considera un monto aproximado destinado al acondicionamiento del local alquilado, que incluye costos de instalaciones, transporte, entre otros.

Tabla 84. Presupuesto de inversión

Rubro	Valor Unitario(S/)	Unidades totales	Total
Infraestructura			
Acondicionamiento de local	S/50 000.00	1	S/50 000.00
Maquinaria y equipos			
Marmita	S/13 950.00	1	S/13 950.00
Lavadero industrial	S/1 300.00	1	S/1 300.00
Tubo de mantenimiento	S/1 850.00	1	S/1 850.00
Balanza electrónica	S/ 450.00	1	S/ 450.00
Bombas lobulares	S/3 980.00	2	S/7 960.00
Cinta transportadora	S/2 890.00	2	S/5 780.00
Dosificadora	S/9 000.00	1	S/9 000.00
Tapadora	S/47 000.00	1	S/47 000.00
Etiquetadora	S/1 300.00	1	S/1 300.00
Carretillas	S/ 150.00	1	S/ 150.00

Rubro	Valor Unitario(S/)	Unidades totales	Total
Refractómetro	S/ 170.00	1	S/ 170.00
Túnel de secado	S/10 850.00	1	S/10 850.00
Esterilizadora	S/10 850.00	1	S/10 850.00
Mesa de acero	S/ 600.00	1	S/ 600.00
Computadoras	S/3 100.00	2	S/6 200.00
Aspersor	S/ 65.00	1	S/ 65.00
Balde industrial	S/ 14.00	5	S/ 70.00
Manguera profesional	S/ 40.00	1	S/ 40.00
Equipo de aire acondicionado	S/2 700.00	1	S/2 700.00
Estante metálico	S/ 180.00	26	S/4 680.00
Herramientas			
Brocas de uso múltiple	S/ 85.00	1	S/ 85.00
Alicates	S/ 195.00	1	S/ 195.00
Destornilladores	S/ 48.00	1	S/ 48.00
Limas	S/ 11.00	1	S/ 11.00
Llaves	S/ 18.00	1	S/ 18.00
Martillos	S/ 26.00	1	S/ 26.00
Sierra manual	S/ 27.00	1	S/ 27.00
Tijeras	S/ 7.00	1	S/ 7.00
Tornillos	S/ 6.00	1	S/ 6.00
Cinta métrica	S/ 48.00	1	S/ 48.00
Muebles y enseres			
Mesa de trabajo	S/ 70.00	2	S/ 140.00
Sillas	S/ 60.00	4	S/ 240.00
Estantes	S/ 200.00	1	S/ 200.00
Escritorios	S/ 200.00	2	S/ 400.00
Uniformes	S/ 15.00	5	S/ 75.00
Total			**S/176 491.00**

Fuente: Elaboración propia

9.1.2 Presupuesto de ingresos

La oferta de envases de mermelada proyectada para el año 2021 se observa en la Tabla 85. Considerando la estacionalidad de la mermelada cuyo consumo aumenta en época escolar y navideña, entre abril y diciembre se pretenden ofertar 250 envases de mermelada al día, resultando una fabricación de 5417 unidades al mes. Esta producción es mínimamente inferior a la demanda potencial de envases que es de 5513 unidades al mes, dado que el mercado objetivo es 6986 personas y la tasa de consumo es 9.47 mermeladas por persona al año. Asimismo, para el resto de los meses se ha considerado una producción de 210 envases por día, es decir, 4550 envases al mes.

Tabla 85. Demanda de envases de mermelada (2021)

Año 2021	Demanda (envases de mermelada)
Enero	4550
Febrero	4550
Marzo	4550
Abril	5417
Mayo	5417
Junio	5417
Julio	5417
Agosto	5417
Setiembre	5417
Octubre	5417
Noviembre	5417
Diciembre	5417
Total	**62 403**

Fuente: Elaboración propia

Contemplando que el precio por envase de mermelada igual a S/12 se mantiene constante durante todo el año, se realiza un presupuesto de ingresos anual y se obtiene un total de S/ 748 836.00 (Ver Tabla 86).

Tabla 86. Presupuesto de ingresos anual

Mes	Ingresos (soles)
Enero	54 600
Febrero	54 600
Marzo	54 600
Abril	65 004
Mayo	65 004
Junio	65 004
Julio	65 004
Agosto	65 004
Setiembre	65 004
Octubre	65 004
Noviembre	65 004
Diciembre	65 004
Total	**748 836**

Fuente: Elaboración propia

9.1.3 Presupuesto de costos y gastos

Se plantea un presupuesto de gastos preoperativos que incluye los trámites necesarios para el funcionamiento de la empresa y se obtiene un gasto total de S/3384.00 (Ver Tabla 87).

Tabla 87. Presupuesto de gastos preoperativos

Gastos de constitución	S/ 800.00
Licencia de funcionamiento	S/ 320.00
Registro de marca y patentes	S/ 855.00
Registro sanitario	S/ 390.00
Certificación PGH (DIGESA)	S/ 534.00
Plan HACCP	S/ 165.00
Estatutos	S/ 320.00
TOTAL	**S/3 384.00**

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 88 se observa un presupuesto mensual detallado de los costos directos e indirectos para la venta de mermelada de arándanos de 350 gr. Resultando un costo mensual total de S/46 014.48.

Tabla 88. Presupuesto de costos mensual

	Valor Unitario(S/)	Unidades totales		Costo Fijo	Costo Variable
1. Costos Directos					
Materia Prima e Insumos					
Arándano	1	1863.45	kg		S/1 863.45
Envase de vidrio (con tapa)	1.85	5417.00	u		S/10 021.45
Stevia	60	14.95	kg		S/ 897.06
Pectina	90	9.32	kg		S/ 838.55
Conservante	50	0.43	kg		S/ 21.67
Ácido cítrico	12	7.80	kg		S/ 93.61
Etiquetas	0.1	5417.00	u		S/ 541.70
Mano de Obra					
Operarios	1000	3		S/3 000.00	
Jefe de calidad	2500	1		S/2 500.00	
Jefe de producción y logística	3000	1		S/3 000.00	
Total				**S/8 500.00**	**S/14 277.48**
2. Costos Indirectos					
Gastos Administrativos					
Alquiler de terreno	6000	1		S/6 000.00	
Sueldo de Gerente	4000	1		S/4 000.00	
Sueldo de Jefe de Finanzas	2500	1		S/2 500.00	
Sueldo de secretaria	1300	1		S/1 300.00	
Servicios	3000	1		S/3 000.00	
Materiales de oficina	100	1		S/ 100.00	
Arbitrios	12	1		S/ 12.00	
Transporte	500	1		S/ 500.00	
Impuesto predial	25	1		S/ 25.00	

	Valor Unitario(S/)	Unidades totales	Costo Fijo	Costo Variable
Mantenimiento	500	1	S/ 500.00	
Total			**S/17 937.00**	
Gastos de ventas				
Gastos de Promoción	2000	1	S/2 000.00	
Sueldo de Jefe Comercial	2300	1	S/2 300.00	
Publicidad	1000	1	S/1 000.00	
Total			**S/5 300.00**	

Fuente: Elaboración propia

9.2 Punto de equilibrio

Sabiendo que se tiene un costo fijo mensual total de S/31 737.00 y un costo variable de S/2.64 por unidad de venta. Se hace uso de la ecuación (7) descrita en el apartado de Metodología de análisis económico-financiero y se obtiene un punto de equilibrio de 3390 unidades, el cual representa el nivel de ventas mensual necesario para cubrir los costos fijos de esta parte del proyecto (Ver Tabla 89).

Tabla 89. Punto de equilibrio

Costo Fijo Unitario Costo Fijo Total / Numero de productos	**S/5.86**
Costo Variable Unitario Costo Variable Total / Número de productos	**S/2.64**
Punto de Equilibrio (envases)	**3390 unidades**

Fuente: Elaboración propia

9.3 Flujo económico

Para iniciar las operaciones, se establece que será necesario un capital de trabajo de S/.138 043.44, monto que contiene los costos y gastos de un período de tres meses de trabajo. Además, en la Tabla 90 se determina la depreciación total de los activos de la empresa: máquinas y equipos (veinte años de vida útil, a excepción de las computadoras que se consideran con una vida útil de cinco años), y muebles (cinco años de vida útil).

Se elabora el flujo económico para el horizonte de tiempo establecido (cinco años). Todos los costos y gastos se calculan asumiendo una demanda máxima de 5417 unidades por mes, se aplica una inflación anual de 3% y se proyecta un incremento anual de 3% del total de ingresos. Además, para determinar los costos del primer año solo se consideran los costos respectivos a nueve meses, desde abril hasta diciembre, debido a que los tres primeros meses están incluidos en el monto del capital de trabajo. De esta forma, se proyectan flujos de dinero positivos en todos los años (Ver Tabla 91).

Tabla 90. Depreciaciones

Activos tangibles	
Marmita	S/ 697.50
Lavadero industrial	S/ 65.00
Tubo de mantenimiento	S/ 92.50
Balanza electrónica	S/ 22.50
Bombas lobulares	S/ 398.00
Cinta transportadora	S/ 289.00
Dosificadora	S/ 450.00
Tapadora	S/2 350.00
Etiquetadora	S/ 65.00
Carretillas	S/ 7.50
Refractómetro	S/ 8.50
Túnel de secado	S/ 542.50
Esterilizadora	S/ 542.50
Mesa de acero	S/ 30.00
Computadoras	S/1 240.00
Aspersor	S/ 3.25
Balde industrial	S/ 3.50
Manguera profesional	S/ 2.00
Equipo de aire acondicionado	S/ 135.00
Estante metálico	S/ 234.00
Mesa de trabajo	S/ 28.00
Sillas	S/ 48.00
Estantes	S/ 40.00
Escritorios	S/ 80.00
Depreciación total	**S/7 374.25**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 91. Flujo económico

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Inversión)	S/176 491.00					
(Capital de trabajo)	S/138 043.44					
Ingresos		S/748 836.00	S/771 301.08	S/794 440.11	S/818 273.32	S/842 821.52
(Costos directos)		S/204 997.31	S/281 529.64	S/289 975.52	S/298 674.79	S/307 635.03
(Gastos preoperativos)		S/3 384.00				
(Gastos administrativos)		S/161 433.00	S/221 701.32	S/228 352.36	S/235 202.93	S/242 259.02
(Gastos de ventas)		S/47 700.00	S/65 508.00	S/67 473.24	S/69 497.44	S/71 582.36
Utilidad Bruta		S/331 321.69	S/202 562.12	S/208 638.99	S/214 898.16	S/221 345.10
(Depreciación)		S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25
UdD		S/323 947.44	S/195 187.87	S/201 264.74	S/207 523.91	S/213 970.85
(Impuestos)		S/113 381.61	S/68 315.76	S/70 442.66	S/72 633.37	S/74 889.80
UdDdI		S/210 565.84	S/126 872.12	S/130 822.08	S/134 890.54	S/139 081.05
Depreciación		S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25
Flujo Económico	**-S/314 534.44**	**S/217 940.09**	**S/134 246.37**	**S/138 196.33**	**S/142 264.79**	**S/146 455.30**

Fuente: Elaboración propia

.

9.4 Evaluación económica y financiera

Tomando como base el flujo económico y una tasa de descuento de 15%, se calcula el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recupero del capital para evaluar la rentabilidad de la inversión.

9.4.1 Valor actual neto (VAN)

Se hace uso de la ecuación (8), descrita en el apartado de Metodología de análisis económico-financiero, reemplazando los flujos económicos calculados y la tasa de descuento determinada, para hallar el valor actual neto y se obtiene S/221 509.08. Al resultar un VAN mayor que cero indica que existe una ganancia y es recomendable llevar a cabo el proyecto.

$$\text{VAN} = -\text{S/}314\,534.44 + \frac{\text{S/}217\,940.09}{(1+0.15)^1} + \frac{\text{S/}134\,246.37}{(1+0.15)^2} + \frac{\text{S/}138\,196.33}{(1+0.15)^3} + \frac{\text{S/}142\,264.79}{(1+0.15)^4} + \frac{\text{S/}146\,455.30}{(1+0.15)^5} = \text{S/}221\,509.08$$

9.4.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Por otro lado, igualando la ecuación del VAN a cero se obtiene una tasa interna de retorno de 45%, lo que indica que el retorno de la inversión es bastante favorable pues la rentabilidad que ofrece el proyecto es mayor que la mejor opción de inversión.

$$0 = -\text{S/}314\,534.44 + \frac{\text{S/}217\,940.09}{(1+i)^1} + \frac{\text{S/}134\,246.37}{(1+i)^2} + \frac{S/138\,196.33}{(1+i)^3} + \frac{S/142\,264.79}{(1+i)^4} + \frac{\text{S/}146\,455.30}{(1+i)^5}$$

$$\text{i} = \text{TIR} = 45\%$$

9.4.3 Período de recupero de capital

Debido a que los flujos no son constantes, se determina que el periodo de recuperación del capital es de dos años, aproximadamente. Por lo tanto, al finalizar el segundo año de operaciones de la planta de mermelada de arándanos se espera la recuperación total de la inversión.

9.5 Análisis de sensibilidad

Se realiza el cálculo de los nuevos flujos de caja, valor actual neto, tasa interna de retorno y período de recupero de capital al cambiar una variable del proyecto.

9.5.1 Tasa de descuento

A pesar de aumentar la tasa de descuento de 15% a 18%, la inversión sigue demostrando ser muy rentable con un VAN igual a S/167 748.41. Es decir, el VAN solo se redujo un 24.27%. Los flujos y presupuestos se mantienen, ya que, no se ven afectados por

esta tasa. Para que el VAN nos arroje un número menor o igual a cero, la tasa de descuento debe ser mayor a 45% (TIR).

$$\text{VAN} = -\text{S/}314\,534.44 + \frac{\text{S/}217\,940.09}{(1+0.18)^1} + \frac{\text{S/}134\,246.37}{(1+0.18)^2} + \frac{\text{S/}138\,196.33}{(1+0.18)^3} + \frac{\text{S/}142\,264.79}{(1+0.18)^4} + \frac{\text{S/}146\,455.30}{(1+0.18)^5} = \text{S/}167\,748.41$$

9.5.2 Demanda de envases de mermelada

Al reducir la demanda en un 15%, vendiendo 3868 envases por temporada baja y 4605 envases por temporada alta (Ver Tabla 92), y manteniendo el precio de S/12.00 por envase; el ingreso anual total se reduce en un 14.99%, resultando un monto de S/636 588.00 (Ver Tabla 93).

Tabla 92. Demanda (análisis de sensibilidad)

Año 2021	Demanda (envases de mermelada)
Enero	3868
Febrero	3868
Marzo	3868
Abril	4605
Mayo	4605
Junio	4605
Julio	4605
Agosto	4605
Setiembre	4605
Octubre	4605
Noviembre	4605
Diciembre	4605
Total	**53 049**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 93. Ingresos (análisis de sensibilidad: demanda)

Mes	Ingresos (soles)
Enero	54 600
Febrero	54 600
Marzo	54 600
Abril	65 004
Mayo	65 004
Junio	65 004
Julio	65 004
Agosto	65 004
Setiembre	65 004
Octubre	65 004
Noviembre	65 004

Mes	Ingresos (soles)
Diciembre	65 004
Total	**636 588**

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene como consecuencia una reducción de los flujos anuales (Ver Tabla 94). Además, el VAN se reduce en un 88.42%, resultando S/ 25 658.24, y la TIR se reduce en un 57.78%, quedando en 19%. Por otro lado, el período de recupero del capital aumenta de 2 a 3 años. En conclusión, el VAN sigue siendo positivo y la TIR sigue siendo mayor que la tasa de descuento, lo cual indica que la inversión es rentable aún frente a ese escenario. Sin embargo, obtener porcentajes de reducción tan altos indica que una disminución de la demanda afecta a la rentabilidad del proyecto en gran medida.

Tabla 94. Flujo económico (análisis de sensibilidad: demanda)

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Inversión)	S/176 491.00					
(Capital de trabajo)	S/131 622.92					
Ingresos		S/636 588.00	S/655 685.64	S/675 356.21	S/695 616.90	S/716 485.40
(Costos directos)		S/185 735.76	S/255 077.11	S/262 729.42	S/270 611.30	S/278 729.64
(Gastos preoperativos)		S/3 384.00				
(Gastos administrativos)		S/161 433.00	S/221 701.32	S/228 352.36	S/235 202.93	S/242 259.02
(Gastos de ventas)		S/47 700.00	S/65 508.00	S/67 473.24	S/69 497.44	S/71 582.36
Utilidad Bruta		S/238 335.24	S/113 399.21	S/116 801.19	S/120 305.22	S/123 914.38
(Depreciación)		S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25
UdD		S/230 960.99	S/106 024.96	S/109 426.94	S/112 930.97	S/116 540.13
(Impuestos)		S/80 836.35	S/37 108.74	S/38 299.43	S/39 525.84	S/40 789.05
UdDdI		S/150 124.65	S/68 916.23	S/71 127.51	S/73 405.13	S/75 751.09
Depreciación		S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25
Flujo Económico	**-S/308 113.92**	**S/157 498.90**	**S/76 290.48**	**S/78 501.76**	**S/80 779.38**	**S/83 125.34**

Fuente: Elaboración propia

9.5.3 Precio de la mermelada

Se disminuye el precio del producto en un 12.5%, cambia a S/10.50 por envase. Por este motivo, el punto de equilibrio se eleva drásticamente a 4036 envases. A su vez, el ingreso anual total disminuye en un 12.5%, resultando un monto de S/655 231.00 (Ver **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**).

Tabla 95. Ingresos (análisis de sensibilidad: precio)

Mes	Ingresos (soles)
Enero	47 775
Febrero	47 775
Marzo	47 775
Abril	56 878.5
Mayo	56 878.5
Junio	56 878.5
Julio	56 878.5
Agosto	56 878.5
Setiembre	56 878.5
Octubre	56 878.5
Noviembre	56 878.5
Diciembre	56 878.5
Total	**655 231.5**

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, los flujos se reducen significativamente (Ver Tabla 96), generando una disminución de 96.97% en el VAN, se obtiene como resultado un valor de S/ 6715.35 y una TIR de 16%. Además, el período de recupero de capital aumenta de 2 a 4 años. En conclusión, el proyecto es muy sensible a variaciones en el precio de envases de mermelada de arándanos, pues con un cambio de precio no tan drástico, la inversión se vuelve apenas rentable.

Tabla 96. Flujo económico (análisis de sensibilidad: precio)

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Inversión)	S/176 491.00					
(Capital de trabajo)	S/138 043.44					
Ingresos		S/655 231.50	S/674 888.45	S/695 135.10	S/715 989.15	S/737 468.83
(Costos directos)		S/204 997.31	S/281 529.64	S/289 975.52	S/298 674.79	S/307 635.03
(Gastos preoperativos)		S/3 384.00				
(Gastos administrativos)		S/161 433.00	S/221 701.32	S/228 352.36	S/235 202.93	S/242 259.02
(Gastos de ventas)		S/47 700.00	S/65 508.00	S/67 473.24	S/69 497.44	S/71 582.36
Utilidad Bruta		S/237 717.19	S/106 149.49	S/109 333.97	S/112 613.99	S/115 992.41
(Depreciación)		S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25
UdD		S/230 342.94	S/98 775.24	S/101 959.72	S/105 239.74	S/108 618.16
(Impuestos)		S/80 620.03	S/34 571.33	S/35 685.90	S/36 833.91	S/38 016.36
UdDdI		S/149 722.91	S/64 203.91	S/66 273.82	S/68 405.83	S/70 601.81
Depreciación		S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25	S/7 374.25
Flujo Económico	**-S/314 534.44**	**S/157 097.16**	**S/71 578.16**	**S/73 648.07**	**S/75 780.08**	**S/77 976.06**

Fuente: Elaboración propia

9.6 Fuentes de financiamiento

Sumando el capital y la inversión resulta que para poner en marcha el proyecto es necesario un desembolso inicial de S/314 534.44. El financiamiento de este monto se realizará a través de un aporte total de S/100 000.00 por parte de los cinco socios principales, con lo cual se cubrirá el 31.79% de la inversión total. Frente a los pocos recursos propios, es necesario recurrir a otras fuentes de financiamiento: FFF (*family, friends and fools*) de la cual se espera recibir un importe de S/150 000.00 y a un préstamo bancario por un valor de S/64 534.44 (Ver Tabla 97).

Tabla 97. Estructura de financiamiento

Concepto	Monto (S/)	Porcentaje (%)
Aporte propio	100 000.00	31.79
FFF	150 000.00	47.69
Préstamo bancario	64 534.44	20.52
Total	**314 534.44**	**100**

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- El proyecto se llevó a cabo dentro del plazo de tiempo establecido: 12 de setiembre al 21 de noviembre del 2020. Sin embargo, existieron retrasos y sobrecostos debido a que algunas actividades necesarias para el desarrollo del proyecto duraron más de lo estimado. Esto se debió a retrabajos por falta de conocimiento de ofimática y normas APA. Pero gracias a una adecuada organización y trabajo en equipo, se culminó exitosamente.
- El producto cuenta con una gran aceptación en el mercado piurano (mayor al 80%), debido a varios factores, entre ellos, porque es un producto de consumo tradicional de sabor dulce y apariencia untable, además, ofrece un sabor diferente a las mermeladas que se suele consumir en los hogares. Sin embargo, sus principales ventajas son los beneficios numerosos que trae consigo el fruto del arándano y el ser endulzado con stevia. Esto último coincide con la creciente preocupación de los consumidores por llevar un estilo de vida saludable.
- Para lograr obtener el tamaño del público objetivo, se debe segmentar el mercado de la mejor manera posible y luego aplicar un porcentaje conservador. Los datos de la población deben ser verídicos, los cuales pueden extraerse de fuentes confiables como el INEI. Para este proyecto, se segmentó el mercado piurano por distrito, edad y nivel socioeconómico. Finalmente, tras la aprobación del equipo, se aplicó un porcentaje conservador de 6.8%.
- Para poder definir el precio del producto, Mermelada “La Azulita”, se ha basado en el método del costo más margen, en donde se analiza el producto calculando el costo de producción y fijando el precio en función de este considerando un margen de beneficio. Es así como se fijó el precio del producto a S/. 12.
- La cantidad de ácido cítrico en la mermelada puede variar dependiendo de la acidez de la fruta, pues es conveniente regular el pH para cumplir con los estándares de calidad. La mermelada debe tener un pH de 3.5 para asegurar la conservación del producto.

- La cocción de la mermelada debe finalizar cuando al extraer una pequeña muestra de mermelada, el refractómetro marque entre 65-67 °Brix, para asegurar la calidad del producto final.
- En el área de producción es conveniente integrar todas las etapas que se realizan para la obtención del producto final. Desde la preparación de los ingredientes hasta el llenado y empaquetado. De esta manera se reducen los recorridos y se optimizan los tiempos de trabajo.
- Para calcular las superficies de distribución de las áreas funcionales de la planta, se ha seguido el método Guerchet donde los elementos (fijos y móviles), de cada área funcional determinan el área total mínima requerida de la planta. Sin embargo, al ser un método teórico las áreas resultantes definidas se toman como valores referenciales, pues en la práctica existen factores modificatorios que requieren de ajuste en la disposición.
- Comprar un local o terreno en la zona en la que se desea localizar la planta (Zona Industrial, Piura) tiene como consecuencia una inversión muy alta, de aproximadamente S/800 000.00. Por lo tanto, durante la realización del análisis financiero se opta por el alquiler de un local e incluir gastos de acondicionamiento, debido la escasez de recursos propios y el poco acceso a otras fuentes de financiamiento.
- Después de realizar el análisis económico y financiero, se evidencia a través del cálculo de los indicadores la rentabilidad del proyecto. Además, se puede decir que el proyecto es poco sensible a un aumento de la tasa de descuento y muy sensible a cambios en la demanda y precio de envases.
- Aunque el diseño e ingeniería se hayan formulado a la perfección, sin un Plan Estratégico que sea la directriz para abordar el mercado, impactar en el cliente para que reconozca al producto y lo prefiera por su ventaja competitiva, el proyecto sería un completo fracaso.

Referencias bibliográficas

Abdelnour, A. & Jiménez, V. (2013). Identificación y calor nutricional de algunos materiales nativos de arándano (Vaccinium spp). *Tecnología en Marcha*, 4.

Agraria.pe. (2020). *Agraria.pe*. Obtenido de https://agraria.pe/noticias/minagri-confirma-que-peru-se-convirtio-en-primer-exportador--20811

AgroNegociosPerú. (2020). *agronegociosperu.org*. Obtenido de https://agronegociosperu.org/2020/06/22/peru-se-prepara-para-la-proxima-campana-de-arandanos-en-medio-del-covid-19/

Alibaba. (2020). Recuperado el 2020, de https://spanish.alibaba.com/

Andina. (2016). *Andina.pe*. Obtenido de https://andina.pe/agencia/noticia-sierra-piura-se-convierte-una-zona-ideal-para-cultivo-berries-612805.aspx

APEIM. (2020). *Niveles Socioeconómicos 2020.* Lima. Obtenido de http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf

Ashwell, M. (2015). *Stevia, Nature's Zero-Calorie Sustainable Sweetener. A New Player in the Fight Against Obesity.* Obtenido de PubMed Central of U.S.A.®: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4890837/

Benites, F., Agurto, M., Guarnizo, J., Malara, J., Pérez, P., & Tirado, L. (2016). *Diseño de una línea de producción de mermelada de mango ciruelo para una comunidad agrícola.* Trabajo de Investigación, Universidad de Piura, Piura.

Bordelon, B. (2011). *www.hort.purdue.edu*. Obtenido de https://www.hort.purdue.edu/prod_quality/commodities/blueberry.html#7

Brian, A. (2002). *Historical Origins of food preservation.* Obtenido de Nacional Center for Home Food Preservation: https://nchfp.uga.edu/publications/nchfp/factsheets/food_pres_hist.html

Cámara de comercio de Bogotá. (2015). Manual Mermelada. *Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial cámara de comercio de Bogotá*.

Capdevila, J. (1992). *El gran libro de las mermeladas y conservas.* Planeta.

Centro de Investigación, E. y. (2001). *Elaboración de Mermeladas Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales.* Lima.

Chuperaach, C. (2018). *The Effect of Coconut Jelly with Stevia as a Natural Sweetener on Blood Glucose, Insulin and C-Peptide Responses in Twelve Healthy Subjects.* Obtenido de U.S.A. National Library of Medicine: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30019656/

Codex Alimentarius. (s.f.). Recuperado el 26 de Agosto de 2020, de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/

Consiglieri, G., & Hurtado, R. (2017). *Producción de Mermelada de Arándanos "Arantojos" (Tesis inédita de pregrado).* Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.

Cosmotienda. (s.f.). Obtenido de https://www.cosmotienda.com/tienda/pectina-citrica-250-p-3531.html

De La Piedra, M., Gonzáles, C., Moscol, R., Rivera, J., & Zegarra, J. (2014). *Diseño de una línea de producción de mermelada de uva.* Trabajo de Investigación, Universidad de Piura, Piura.

Decreto Legislativo N° 1062. (28 de Junio de 2008). *Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Decreto Legislativo N° 1278. (22 de Diciembre de 2016). *Ley General de Residuos Sólidos*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 022-2001 SA. (18 de Junio de 2001). *Reglamento sanitario para las actividades de saneamiento ambiental en viviendas y establecimientos comerciales, industriales y de servicios*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N°029-65-DGS. (8 de Febrero de 1965). *Reglamento para la Apertura y Control Sanitario de Plantas Industriales*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Díaz, B. , Jarufe, B. & Noriega, M. (2008). *Disposición de Planta.* Lima: Fondo Editorial.

Dinamarca, V. (2005). *Estrategias Regionales de Competitividad por Rubro: Producción y Mercado del Arándano.* Obtenido de INDAP: http://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/3arandanos-produccion-mercado.pdf?sfvrsn=0

DIRESA. (2018). *Piura es la tercera región con más pacientes con diabetes.* Piura. Obtenido de https://diresapiura.gob.pe/diresa-piura/9315-2/

El Tiempo. (2019). *ElTiempo.pe*. Obtenido de https://eltiempo.pe/arandano-nueva-alternativa-para-los-agricultores-de-la-region-piura/

Enfoque Alimentos. (11 de setiembre de 2016). Inocuidad Alimentaria y la Normativa Peruana. *Enfoque Alimentos*(21), 36-37. Obtenido de https://issuu.com/enfoquealimentos1/docs/enfoque_alimentos_21_setiembre

Facebook. (2020). *Primeros Pasos*. Obtenido de Facebook for Business: https://www.facebook.com/business/ads

Felman, A. (2019). *What to know about constipation*. Obtenido de Medical News Today: https://www.medicalnewstoday.com/articles/150322#causes

Flores Riveros, L. (2019). *Rendimiento y calidad de 20 progenies de arándanos (Vaccinium corymbosum L.).* Tesis inédita de titulación, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *FAOSAT Data*. Obtenido de FAOSAT Official Web-Site: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize

García Rubio, J., Gonzáles de Llena, G., & Ciordia Ara, M. (2013). Situación actual del cultivo del arándano en el mundo. *Tecnología Agoalimentaria. Boletín informativo del SERIDA*, 5-8. Obtenido de http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5566

Gestión. (2016). Estados Unidos ofrece grandes oportunidades para mermeladas y purés peruanos. *Gestión*. Obtenido de https://gestion.pe/economia/estados-unidos-ofrece-grandes-oportunidades-mermeladas-pures-peruanos-111813-noticia/

Google LLC. (s.f.). *Funcionamiento*. Obtenido de Google Ads: https://ads.google.com/intl/es-419_pe/getstarted/pricing/?subid=pe-es-adon-awa-sch-c-sk!o3~%5B*GCLID*%5D~p51963278203~3p.ds

Google Maps. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.google.com

Guptal, E., Purwart, S., & Sundaraml, S. (2013). *Nutritional and therapeutic values of Stevia rebaudiana: A review.* Obtenido de Academic Journals - Medical Plants Research: https://academicjournals.org/journal/JMPR/article-abstract/57B2A0342160

Guzmán Navarrete, D. (2020). Datos generales de la producción de arándano del Consorcio Carsol JRM S.A.C. (M. G. Zapata Alvarado, Entrevistador)

INEI. (2017). *Resultados definitivos de los Censos Nacionales Piura 2017.* Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1553/

Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima. (2017). *Arándanos.* Lima: IDEXCAM.

Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior de la Cámara de Comercio de Lima. (2019). *Arándanos.* Lima: IDEXCAM.

IPSOS. (2015). *Liderazgo en productos comestibles 2015.* Lima.

JAC. (2020). *Modelos*. Recuperado el 2020, de https://www.jac.pe

Jahangir, C. M. (2020). *Nutritional and therapeutic perspectives of Stevia rebaudiana as emerging sweetener; a way forward for sweetener industry.* Obtenido de Taylor & Francis: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19476337.2020.1721562

JOFEL INDUSTRIAL S.A. (2009). Diseño de Espacios Higiénicos y Sanitarios. *Guía*.

Kantar Worldpanel. (2019). *7 de cada 10 hogares cambian sus hábitos de consumo.* Obtenido de Kantar Worldpanel: https://www.kantarworldpanel.com/pe/Noticias/7-de--cada-10-hogares-cambian-sus-h%C3%A1bitos-de-consumo

Katarzyna, M. (2016). *Stevia rebaudiana Bertoni: health promoting properties and therapeutic applications.* Obtenido de Springer Link: https://link.springer.com/article/10.1007/s00003-015-0968-2

Klancic, T. (2019). *Low-Dose Stevia (Rebaudioside A) Consumption Perturbs Gut Microbiota and the Mesolimbic Dopamine Reward System.* Obtenido de US National Library of Medicine: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6627124/

Koo, W. (2017). *Jaleas y Mermeladas de Fruta Perú Exportación 2017 Septiembre.* Obtenido de AGRODATA PERU: https://www.agrodataperu.com/2017/10/jaleas-mermeladas-fruta-peru-exportacion-2017-septiembre.html

Koo, W. (2019). *Jaleas y Mermeladas de Fruta Perú Exportación 2019 Septiembre.* Obtenido de AGRODATA PERU: https://www.agrodataperu.com/2019/10/jaleas-y-mermeladas-de-fruta-peru-exportacion-2019-septiembre.html

Ley N° 27657. (29 de Enero de 2002). *Ley del Ministerio de Salud*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Ley N° 28405. (30 de Noviembre de 2004). *Ley de Rotulado de Productos Industriales Manufacturados*. Lima, Perú: Diario El Peruano.

Linio. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.linio.com.pe/

López, S. (2020). *Cómo (y por qué) utilizar la estevia en lugar del azúcar.* Obtenido de Saber Vivir: https://www.sabervivirtv.com/nutricion/endulzar-estevia-lugar-azucar-beneficios-usos_1367

Made-in-China. (2020). Recuperado el 2020, de https://es.made-in-china.com/

McNulty, M. (2010). *Jam and Jelly.* Obtenido de How Products Are Made: http://www.madehow.com/Volume-5/Jam-and-Jelly.html.

Mercado Libre. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.mercadolibre.com.pe/

Mermelada. (2012). *Revista Don Bodega, 31*, 14-16. Obtenido de https://issuu.com/donbodega/docs/don_bodega_edicion_31

Mesa Torres, P. (2015). *Algunos aspectos de la fenología, el crecimiento y la producción de dos cultivares de arándano (vaccinium corymbosum l. x v. darowii) plantados en Guasca (Cundinamarca, Colombia).* Tesis inédita de titulación, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá.

Meza Orozco, J. d. (2013). *Evacluación financiera de proyectos.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

Michels, A. (2011). *Vitamin C and Skin Health*. Obtenido de Oregon State University: https://lpi.oregonstate.edu/mic/health-disease/skin-health/vitamin-C

Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). *El Arándano en el Perú y el Mundo – Producción, Comercio y Perspectivas 2016.* Lima. Obtenido de http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/44

Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *gob.pe*. Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/minagri/noticias/24651-minagri-exportaciones-de-arandanos-llegaron-a-los-us-589-millones-el-ano-pasado

Mitcham, E. J., Crisosto, C. H., & Kader, A. A. (2020). *Postharvest University of California*. Obtenido de http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Fruit_Spanish/?uid=6&ds=802

Monferrer, D. (2013). *Fundamentos del Marketing.* Castelló de la Plana.

Morales, C. (2017). *Manual de manejo agronómico del arándano.* Obtenido de INDAP-Ministerio de Agricultura de Chile: https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-arandanos.pdf?sfvrsn=0

Motor.es. (2020). *Medidas Chevrolet Aveo*. Recuperado el 2020, de https://www.motor.es/chevrolet

Muraki, I., Imamura, F., Manson, J., Hu, F., Willett, C. & Dam, R. (2013). *Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies.* Obtenido de The BMJ: https://www.bmj.com/content/347/bmj.f5001

Naymann & Gobel. (2015). *Mermeladas y otras conservas: Las mejores recetas.*

Neurol, A. (2013). *Dietary intake of berries and flavonoids in relation to cognitive decline.* Obtenido de US National Library of Medicine: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3582325/

Núcleo Ambiental S.A.S. (2015). *Manual Mermelada.* Cámara de Comercio de Bogotá.

ODEPA-Ministerio de Agricultura de la República de Chile. (2015). *Boletín Fruticola*. Obtenido de https://www.odepa.gob.cl/wp-content/files_mf/1427304052Boletinfruti-cola201503.pdf

OLX. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.olx.com.pe/

Pajuelo, J., Torres, L., Agüero, R., & Bernui, I. (2019). *El sobrepeso, la obesidad y la obesidad abdominal en la población adulta del Perú.* Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. doi:10.15381/anales.v80i1.15863

Panarrofoods. (2017). *Los beneficios de la mermelada.* Obtenido de Panarrofoods: http://www.panarrofoods.com/beneficios-de-la-mermelada/#:~:text=La%20mermelada%20nos%20traer%C3%A1%20un,del%20d%C3%ADa%20con%20mucha%20actividad.&text=Esto%20hace%20que%20uno%20de,buen%20funcionamiento%20del%20tr%C3%A1nsito%20intestinal.

Pandey, K & Rizvi, S. (2009). *Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease.* Obtenido de US National Library of Medicine: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2835915/

Pardo Guzmán, O. F., & Rojas Begazo, R. V. (2014). *Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una empresa productora y comercializadora de mermeladas en Lima Metropolitana.* Tesis inédita de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Pearson, D. (2007). *Bone health and osteoporosis: the role of vitamin K and potential antagonism by anticoagulants*. Obtenido de National Library of Medicine: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17906277/.

Perú SNC. (2020). *Envases plásticos y frascos de vidrio*. Obtenido de Facebook: https://www.facebook.com/SNC-PERÚ

Pino Pinto, C. (2017). *Descripción del desarrollo vegetativo y de las características físicas y químicas de los frutos de cuatro clones de arándano alto (Vaccinium corymbosum L.).* Tesis inédita de titulación, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Plaza Vea. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.plazavea.com.pe/

Promart. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.promart.pe/

Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA. (13 de Mayo de 2006). *Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

Resolución Ministerial N° 615-2003 SA/DM. (30 de Mayo de 2003). *Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano*. Lima, Perú.

Salvador, R., & Sotelo, M. (2014). *Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud.* Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n3/a06v5n3.pdf

Samuel, P. (2018). *Stevia Leaf to Stevia Sweetener: Exploring Its Science, Benefits, and Future Potential.* Obtenido de Oxford Academy: https://academic.oup.com/jn/article/148/7/1186S/5049670#118536939

SENASA. (2020). *Datos de exportación de arándano de la región de Piura.* Piura.

SGS. (s.f.). Recuperado el 26 de Agosto de 2020, de https://www.sgs.pe/es-es/health-safety/quality-health-safety-and-environment/health-and-safety/hospitality-services/food-hygiene-inspections

SIMAG INDUSTRIAL PERÚ S.A.C. (2020). Recuperado el 2020, de http://www.simagindustrialperu.com/

Sodimac. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.sodimac.com.pe

Stull, A. (2015). *Blueberries Improve Endothelial Function, but Not Blood Pressure, in Adults with Metabolic Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial*. Obtenido de US National Library of Medicine: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4488775/

Sule, D. (2001). *Instalaciones de Manufactura.* Mexico.

Tãnase, E. E.-C. (2016). Identification of the Most Relevant Quality Parameters for Berries–A review. *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*, 222-233.

The Nibble. (2017). *Food 101: The History of Jam, Jelly & Preserves.* Obtenido de The Nibble: https://blog.thenibble.com/2017/04/03/food-101-the-history-of-jam-jelly-preserves/.

Torres, M., & Paz, K. (s.f.). *Tamaño de una muestra para una Investigación de mercado.* Universidad Rafael Landivar, Facultad de Ingeniería.

Tottus. (2020). Recuperado el 2020, de https://www.tottus.com.pe/

U.S. Department of Agriculture. (2019). *FoodData Central.* Obtenido de U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE - Agricultural Research Service: https://ndb.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/372182/nutrients

Valdés Acevedo, Y. E. (2019). *Medición de firmeza en arándanos: validación de instrumentos medidores de firmeza de bajo costo y de la percepción táctil.* Tesis inédita de titulación, Universidad de Talca, Talca.

Ware, M. (2017). *Everything you need to know about blueberries*. Obtenido de Medical News Today: https://www.medicalnewstoday.com/articles/287710#benefits

Zamora, M. (2003). *Nutrigia*. Obtenido de https://nutriguia.com/alimentos/mermelada.html