



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño del proceso de producción para la elaboración de
arándano deshidratado a base de descarte de la empresa
Práxedes SAC**

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

**Jimena Alvarez Roa
Ivette Solange Espinoza Suarez**

**Asesor(es):
Dr. Ing. Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví**

Piura, diciembre de 2022

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis 2022 08 20.pdf

AUTOR

Jimena Alvarez Roa Ivette Solange Espinoza Suarez

RECuento DE PALABRAS

35503 Words

RECuento DE CARACTERES

194556 Characters

RECuento DE PÁGINAS

166 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.2MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 23, 2022 8:48 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 23, 2022 9:14 AM GMT-5

● 16% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

Dr. Ing. Dante Guerrero

Dedicatoria

Con mucho amor y cariño

A Dios por darme vida, salud y sabiduría para lograr culminar esta etapa.

A mis padres Marcela y René y a mi hermana Alejandra ya que sin su amor y apoyo incondicional no hubiera logrado alcanzar esta meta en mi vida profesional.

A mi familia y a las personas que amo que han permanecido a mi lado brindándome su amor y respaldo incondicional en cada momento.

Jimena Alvarez

A toda mi familia, quienes han estado esperando este momento, lograr cerrar definitivamente mi etapa universitaria. Además, a mis sobrinas sobre todo a Milagros, Valeria, Nicole y Betsa para que se den cuenta que todo se puede, así como logré terminar esta etapa, ustedes deben seguir en el mismo camino para conseguirlo, no es fácil, pero se logró.

Ivette Solange Espinoza



Agradecimientos

Jimena Alvarez

A todos los docentes de la carrera de ingeniería por compartir sus conocimientos para formarme ética y profesionalmente. Un agradecimiento especial a mi asesor de tesis el Dr. Ing. Dante Guerrero por su tiempo, consejos y dedicación invertidos a lo largo del desarrollo del proyecto.

Agradezco también a mi compañera de tesis Ivette Espinoza por el apoyo, la paciencia y perseverancia para desarrollar este proyecto.

A mis padres por estar a mi lado en toda esta larga etapa, su tiempo, sus consejos y sobre todos su amor y apoyo incondicional que me brindaron en todo momento para seguir adelante en mi propósito.

Ivette Solange Espinoza

Primero, a Dios por ser mi amigo fiel de toda la vida y por darme todas las oportunidades para crecer y convertirme en mejor persona y así lograr ser una mejor profesional, lema de UDEP.

Además, a toda mi familia, en especial a Oti, Lili, Rubby, mi papá Hugo y a mi mamita por siempre estar conmigo desde pequeña, por exigirme en dar más para seguir creciendo a nivel personal y profesional, darme las fuerzas cuando caía y aun así hacerme creer que todo pasa y tiene un porqué, y mientras uno actué de manera transparente, se logran buenos resultados.

A Jimena Alvarez, mi compañera de tesis y amiga que encontré en la Universidad, gracias por la confianza, paciencia y el empeño para culminar el presente trabajo de investigación. Hacemos un buen equipo y sé que se vendrán grandes cosas.

Por último, al Dr. Ing. Dante Guerrero por ser guía en todo momento, por las correcciones minuciosas que valían la pena, definitivamente, indagar e ir más allá del tema, explicando siempre el porqué de las cosas. También agradezco al resto de ingenieros por brindarnos siempre su tiempo para absolver dudas.



Resumen

En la presente tesis se diseñará el proceso de producción para elaborar arándano deshidratado a base del descarte de esta fruta y también se analizará el posible mercado para este producto teniendo en cuenta que se trata de un producto saludable, bajo en calorías y que cuenta con las mismas características del arándano fresco y que en la región de Piura hay limitadas empresas que producen o comercializan este tipo de productos. Según el Instituto Nacional de Salud, Piura se ubica entre los 10 primeros puestos de regiones con más casos de diabetes, sobrepeso y obesidad siendo estas enfermedades causadas por una mala alimentación y esto se debe en parte a que en Piura se producen y venden pocos productos naturales que animen al consumidor piurano a cambiar su estilo de alimentación.

En la investigación realizada primero se hablará de la situación actual del arándano fresco en el Perú y Piura esto para tener claro cómo va el aumento de la producción de arándano en los últimos años, continuamos con el marco teórico donde se detallan las características y beneficios del arándano fresco para realizar comparaciones futuras con las características y beneficios del arándano deshidratado, a continuación, se explican las metodologías utilizadas para desarrollar la investigación.

El siguiente capítulo se destinó a la explicación de la elaboración del producto describiendo los materiales, el proceso y el análisis de resultados de la experimentación. Posteriormente, se trató a la ingeniería del proyecto en este se realizó el diseño y los requerimientos del proceso, además de la disposición de planta y la localización de esta.

Por último, los capítulos finales son dedicados al estudio de mercado para tener más claro el público objetivo y una estimación de las ventas anuales del producto que se está presentando lo cual facilitará en el último capítulo del análisis financiero en el cual ayudándonos de estados financiero y de resultados buscamos saber la rentabilidad del proyecto.



Tabla de contenido

Introducción	21
Capítulo 1	23
Antecedentes	23
1.1 Situación Actual del Arándano en el Perú	23
1.2 Situación Actual del Arándano en Piura.....	28
1.2.1 Comercialización de Arándano Deshidratado en Perú y Piura	28
Capítulo 2	29
Marco Teórico	29
2.1 Arándano	29
2.1.1 Descripción y clases de arándano.....	29
2.1.2 Propiedades del arándano.....	32
2.1.3 Información nutricional.....	34
2.1 Arándano deshidratado	34
2.2.1 Historia del arándano deshidratado.....	34
2.2.2 Ventajas del arándano deshidratado.....	35
2.2.3 Valor nutricional y características fisicoquímicas del arándano deshidratado	36
2.3 Procesos de deshidratación	36
2.3.1 Definición	37
2.3.2 Tipos de deshidratación.....	37
2.4 Norma Técnica Peruana	46
Capítulo 3	49
Metodología	49
3.1 Justificación	49
3.2 Objetivo general.....	49
3.3 Objetivos específicos.....	50
3.4 Descripción de la metodología.....	50

3.4.1	<i>Metodología de la experimentación</i>	51
3.4.2	<i>Metodología del diseño del proceso</i>	52
3.4.3	<i>Metodología de la disposición de planta</i>	54
3.4.4	<i>Metodología del estudio de mercado</i>	60
3.4.5	<i>Metodología del análisis financiero</i>	61
Capítulo 4		65
Experimentación		65
4.1	Materia prima e insumos	65
4.2	Materiales	66
4.3	Descripción del proceso	70
4.4	Análisis de resultados a nivel experimental	72
4.5	Vida útil del arándano deshidratado	77
Capítulo 5		79
Ingeniería del proyecto		79
5.1	Diseño del proceso	79
5.1.1	<i>Descripción del proceso</i>	79
5.1.2	<i>Diagrama de operaciones del proceso</i>	81
5.1.3	<i>Flujograma de procesos</i>	82
5.1.4	<i>Capacidad de producción</i>	83
5.1.5	<i>Maquinaria y equipo</i>	86
5.2	Requerimientos del proceso	90
5.2.1	<i>Materia prima, materiales e insumos</i>	90
5.2.2	<i>Manual de operaciones y funciones</i>	94
5.3	Disposición de planta	97
5.3.1	<i>Identificación de áreas necesarias</i>	97
5.3.2	<i>Tabla de interrelaciones</i>	98
5.3.3	<i>Diagrama de interrelaciones</i>	101
5.3.4	<i>Dimensiones de las áreas necesaria</i>	101
5.3.5	<i>Diagrama de bloques</i>	111
5.3.6	<i>Layout</i>	115
5.3.7	<i>Evaluación multicriterio</i>	118
5.4	Localización de planta	118
Capítulo 6		121
Estudio de mercado		121

6.1	Encuestas.....	121
6.1.1	<i>Objetivos</i>	121
6.1.2	<i>Mercado objetivo</i>	122
6.1.3	<i>Tamaño de la muestra</i>	122
6.1.4	<i>Análisis de resultados de la encuesta</i>	123
6.2	Focus Group.....	130
6.2.1	<i>Objetivo</i>	130
6.2.2	<i>Análisis de resultados del focus group</i>	130
6.3	Entrevistas a expertos	133
	Capítulo 7	137
	Análisis Financiero	137
7.1	Presupuestos.....	137
7.1.1	<i>Presupuesto de inversión</i>	137
7.1.2	<i>Presupuesto de costos y gastos</i>	140
7.2	Punto de equilibrio.....	142
7.3	Depreciaciones.....	143
7.4	Proyección de ventas	144
7.5	Estado de resultados.....	144
7.6	Flujo de caja económico.....	145
7.7	Análisis de indicadores de rentabilidad	146
7.7.1	<i>Valor Actual Neto (VAN)</i>	146
7.7.2	<i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	146
7.8	Fuentes de financiamiento	146
	Conclusiones	147
	Referencias Bibliográficas	149
	Apéndices	159
	Apéndice A. Dinámica del focus group.....	161
	Apéndice B: Imágenes del focus group 1.....	164
	Apéndice C. Imagen del focus group 2.....	164
	Anexos	165
	Anexo A. Resultados de análisis microbiológico de arándano deshidratado.....	167



Lista de tablas

Tabla 1. Top 10 productos de exportación (Valor FOB - US\$ - millones)	24
Tabla 2. Evolución de los Principales Mercados de Arándano (valor FOB-M\$).....	26
Tabla 3. Exportación Anual de Arándanos en el Perú	27
Tabla 4. Producción mundial de arándanos (En toneladas).....	31
Tabla 5. Clasificación taxonómica del arándano	31
Tabla 6. Aporte nutricional del arándano	34
Tabla 7. Valores nutricionales del arándano deshidratado	36
Tabla 8. Características fisicoquímicas del arándano	36
Tabla 9. Humedad de la muestra de arándano	51
Tabla 10. Valores promedio de grados Brix.....	51
Tabla 11. Valores de pH	52
Tabla 12. Valores de carga microbiana.....	52
Tabla 13. Valores de proximidad.....	54
Tabla 14. Razones de proximidad.....	54
Tabla 15. Simbología para diagrama de interrelaciones.....	56
Tabla 16. Códigos de proximidad	56
Tabla 17. Características del deshidratador	66
Tabla 18. Características del termómetro	66
Tabla 19. Características de la balanza digital	67
Tabla 20. Características del refractómetro.....	67
Tabla 21. Características del pHmetro	68
Tabla 22. Valores de los parámetros antes y después de la experimentación	72
Tabla 23. Vida útil de los arándanos deshidratados	78
Tabla 24. Cantidad de arándano de descarte (kg)	83

Tabla 25. Capacidad de producto terminado.....	86
Tabla 26. Maquinaria y equipo.....	86
Tabla 27. Materia prima, materiales e insumos	91
Tabla 28. Funciones y responsabilidades	94
Tabla 29. Áreas necesarias para la planta.....	98
Tabla 30. Razones de proximidad.....	98
Tabla 31. Superficie total para el área de recepción.....	101
Tabla 32. Datos para hallar superficie estática.....	101
Tabla 33. Tiempo para seleccionar la fruta por jaba	102
Tabla 34. Superficie mínima total para el área de selección.....	102
Tabla 35. Datos para hallar superficie estática.....	103
Tabla 36. Tiempo mínimo para embolsar.....	104
Tabla 37. Tiempo para llenar las cajas.....	105
Tabla 38. Superficie mínima total para el área de producción.....	105
Tabla 39. Datos para hallar superficie estática.....	106
Tabla 40. Superficie mínima total para el área de calidad.....	106
Tabla 41. Datos para hallar superficie estática.....	106
Tabla 42. Requerimiento diario y mensual de bolsas	107
Tabla 43. Medidas de paquete de bolsas y niveles de estantes	107
Tabla 44. Requerimiento de cajas para cubrir la producción	107
Tabla 45. Medidas de cajas desarmadas.....	107
Tabla 46. Resumen de superficies mínimas de cada área de la planta.....	111
Tabla 47. Evolución multicriterio	118
Tabla 48. Tabla para determinar la ubicación.....	119
Tabla 49. Crecimiento de población entre los años 2022 - 2026.....	122
Tabla 50. Factores	122
Tabla 51. Presupuesto de infraestructura	137
Tabla 52. Presupuesto para maquinaria y equipo.....	138
Tabla 53. Presupuesto para muebles y enseres (1)	138
Tabla 54. Presupuesto de muebles y enseres (2)	139

Tabla 55. Resumen del presupuesto de inversión total de activos fijos	139
Tabla 56. Presupuesto de gastos para la constitución de la empresa.....	139
Tabla 57. Presupuesto de gastos referentes a los registros del rubro.....	140
Tabla 58. Resumen de gastos intangibles	140
Tabla 59. Costos directos (materia prima e insumos)	140
Tabla 60. Costos directos (materiales)	141
Tabla 61. Costo directos (mano de obra)	141
Tabla 62. Resumen de los costos directos	141
Tabla 63. Costos indirectos.....	142
Tabla 64. Depreciación de inmuebles.....	143
Tabla 65. Proyección de ventas.....	144
Tabla 66. Estado de Resultados	144
Tabla 67. Flujo de caja económico	145





Lista de figuras

Figura 1. Evolución de la superficie de arándanos en Perú	23
Figura 2. Estacionalidad de las exportaciones de arándanos frescos en el Perú.....	24
Figura 3. Exportación Arándanos US\$ FOB Miles	25
Figura 4. Principales Mercados en el 2019.....	26
Figura 5. Dinámica de la producción mundial de arándanos.....	30
Figura 6. Arándano	32
Figura 7. Comportamiento de temperatura respecto al tiempo de microondas	37
Figura 8. Transferencia de calor y masa.....	38
Figura 9. Diagrama de fases del agua.....	40
Figura 10. Diagrama de CO ₂	40
Figura 11. Enfriamiento rápido y lento en las etapas.....	41
Figura 12. Principios de funcionamiento del secado al sol	43
Figura 13. Tipos de secadores solares.....	44
Figura 14. Velocidades de secado por tramos.....	46
Figura 15. Simbología ASME	53
Figura 16. Esquema de la matriz de interrelaciones	55
Figura 17. Casillero de la matriz de interrelaciones	55
Figura 18. Ejemplo de diagrama de interrelaciones	57
Figura 19. Diagrama de bloques	59
Figura 20. Ejemplo de layout terminado	60
Figura 21. Arándano (materia prima)	65
Figura 22. Deshidratador BLANIK	66
Figura 23. Termómetro pincha pulpa.....	66
Figura 24. Balanza digital	67

Figura 25. Refractómetro	67
Figura 26. PHmetro.....	68
Figura 27. Colador	68
Figura 28. Papel absorbente.....	69
Figura 29. Recipiente metálico.....	69
Figura 30. Bolsa Zip	69
Figura 31. Diagrama del flujo del proceso	71
Figura 32. Molécula de glucosa	73
Figura 33. Resultados de °Brix.....	74
Figura 34. Resultados del pH	75
Figura 35. Resultados de humedad	76
Figura 36. Diagrama de operaciones del Proceso.....	81
Figura 37. Flujograma de procesos	82
Figura 38. Balance de materia.....	85
Figura 39. Estructura funcional	94
Figura 40. Tabla de interrelaciones.....	100
Figura 41 Diagrama de interrelaciones.....	101
Figura 42. Distribución de los estantes en el almacén de insumos.....	108
Figura 43. Vista horizontal del pallet.....	108
Figura 44. Distribución de pallet en el almacén de producto terminado	109
Figura 45. Distribución de baños	110
Figura 46. Distribución de vestidores	110
Figura 47. Distribución del patio de maniobras	111
Figura 48. Diagrama de bloques (Opción 1).	112
Figura 49. Diagrama de bloques (Opción 2)	113
Figura 50. Diagrama de bloques (Opción 3)	114
Figura 51. Propuesta 1 de Layout	115
Figura 52. Propuesta 2 de Layout	116
Figura 53 Propuesta 3 de Layout	117
Figura 54. Sexo	123

Figura 55. Edad.....	124
Figura 56. Gráfico de barras de la escala de saludable o no saludable	124
Figura 57. Conocimiento de los beneficios del arándano	125
Figura 58. Frecuencia de consumo de arándano fresco	125
Figura 59. Se ha consumido o no arándano deshidratado alguna vez.....	125
Figura 60. Consumirían arándano deshidratado	126
Figura 61. Momento en el que consumiría arándano deshidratado.....	126
Figura 62. Frecuencia de consumo de arándano deshidratado	127
Figura 63. Con qué fruta combinar el arándano deshidratado.....	127
Figura 64. Lugar <i>donde compra alimentos frescos</i>	128
Figura 65. Características más importantes al comprar un alimento fresco	128
Figura 66. Características más importantes al comprar un alimento fresco	129
Figura 67. Elección de logo	129
Figura 68. Logo seleccionado.....	130
Figura 69. Respuestas de focus group 1	131
Figura 70. Respuestas del focus group 2	133



Introducción

La pandemia mundial producida por el COVID 19 aún no ha llegado a su fin pero a los años 2021 y 2022 se les considera años post pandémicos, en estos dos años la economía a empezado a restablecerse y esto se deben parte a que en el segundo trimestre del año 2021 las exportaciones aumentaron un 24.4 % en comparación con el año 2020 (considerado como un año pandémico) y en primer trimestre del año 2022 se ha dado un crecimiento del 50% comparado con el año 2021 (ComexPerú, 2022).

Con respecto a las exportaciones de arándano en el Perú estas han crecido en 11% este año 2022, lo que corresponde a US\$1.279 millones de valor en exportaciones y 223 TN, superando así el 13% de Chile (Silva, 2022). Una parte del crecimiento ha sido posible porque las exportaciones están conquistando al mercado asiático y se espera lograr apogeo en India y Malasia (Olivera Montenegro, 2020). Sin embargo, la realidad sociopolítica que atraviesa hoy en día el Perú no favorece las exportaciones y esto ocasiona que los productores mantengan una gran incertidumbre la cual también afecta a las inversiones tanto nacionales como extranjeras (Alberca, 2022).

Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, MIDAGRI, la cosecha de arándano ha aumentado un 17% en la ciudad de Piura, Lambayeque y Áncash por el mismo clima, temperatura y características propia de la tierra como es la aplicación de estiércol, ya que al ser abono orgánico segrega nitrógeno para nutrir el campo (Brouhon, 2020).

Así como existe gran apogeo en los mercados internacionales, también existen merma, el cual se dirige directamente al mercado nacional con un precio muy por debajo del precio de exportación. Dicha fruta es considerada como merma o descarte ya que ha perdido características organolépticas ya sea color, tamaño u olor, siendo no apto para la venta a nivel internacional es por lo que no logra la satisfacción de los clientes y se debe asegurar la calidad de la fruta, siguiendo las buenas prácticas agrícolas que el Instituto Nacional de Calidad llamado INACAL brinda con mayor detalle. Asimismo, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú, SENASA es participe en el proceso de cosecha y envasado de la fruta, asegurando que el arándano cumpla con la inocuidad y sea apto para el consumo.

Al existir un problema y a la vez oportunidad de mejora, se aprovecha aquel arándano de descarte, con el fin de darle un valor agregado, convirtiendo el arándano de descarte en arándano deshidratado, aprovechando al máximo sus propiedades y características organolépticas que lo caracteriza, puesto que lo convierte en un producto agridulce y nutritivo para ser consumido ya sea como endulzante natural en las bebidas o como fruta deshidratada.

Existen varias formas para deshidratar la fruta como tal, esto depende de los mecanismos de alcance que poseen para poder realizarlo. En este caso se ha optado por la deshidratación a través de flujo de aire caliente, consiste en exponer a altas temperaturas la fruta fresca en una estufa en un determinado tiempo. Los valores de los parámetros como es el tiempo y temperatura dependen del tipo de fruta, puesto que las frutas contienen diferente porcentaje de humedad. Cabe mencionar que existe una ligera diferencia entre el término deshidratar y secar, sin embargo, se tiende a confundir puesto que ambos tienen el mismo fin, pero los medios para realizarlo son distintos, para deshidratar se calibra parámetros como velocidad de secado, temperatura y tiempo.

Por lo mencionado anteriormente, se plantea la presente tesis de investigación que cuenta con la información necesaria para diseñar una planta de deshidratación de arándanos, información como: el capital por invertir, el diseño y funcionamiento de la planta, los equipos e instrumentos necesarios para el proceso de deshidratación y la vista horizontal o de planta con las dimensiones que requiere todas las áreas tanto administrativas como operativas. Asimismo, las funciones y procesos que debe seguir el personal para lograr que su trabajo sea eficiente y así lograr la eficacia que la empresa requiere para cumplir con su plan estratégico.

Capítulo 1

Antecedentes

En este capítulo se da conocer la situación actual tanto en el Perú como en la región Piura del arándano, descripción, información nutricional y sus propiedades.

1.1 Situación Actual del Arándano en el Perú

En la última década, aumentó la producción de arándanos en el Perú y sobre todo en el año 2008 en Arequipa, sin embargo, la mayoría de las plantas industriales murieron al poco tiempo, por la falta de experiencia y conocimientos de técnicas aptas para el cultivo del arándano en aquella época. Han pasado más de 10 años y esta situación ha cambiado, se ha adquirido conocimiento en este sector y se ha desarrollado ampliamente (RedAgricola, 2017).

La evolución de la superficie de cultivos de arándanos en el Perú entre los años 2015 y 2020 ha sido acelerada, pasando de 2,424 hectáreas a 10,936 hectáreas sembradas tanto en el suelo como en masetas de todo el país. Según la Figura 1, se espera un aumento del 35% para el cierre de la campaña 2020-2021, por ello deben sembrar 3,853 hectáreas más para alcanzar la meta de 14,789 (Red Agrícola, 2021).

Figura 1. Evolución de la superficie de arándanos en Perú



Nota. Adaptado de Red Agrícola (2020)

Tal y como se muestra en la Tabla 1 publicada por la Comisión de Promoción del Perú para la exportación y el Turismo [PROMPERU] (2019), la exportación de arándano ocupa el segundo lugar entre los diez productos top de exportación en el Perú con valor FOB-US\$ con 825 miles de US\$ según el Informe anual del 2019 de Desarrollo del Comercio Exterior Agroexportador (PROMPERU, 2019)

Tabla 1. Top 10 productos de exportación (Valor FOB - US\$ - millones)

Ranking	Producto	2018	2019
1	Uvas frescas	809	875
2	Arándanos frescos	546	825
3	Paltas frescas	723	751
4	Granos de café verde	683	637
5	Espárragos frescos	383	400
6	Mangos frescos	252	255
7	Mandarinas frescas	169	170
8	Banano orgánico fresco	167	152
9	Cacao en grano	138	138
10	Quinua en granos	126	136

Nota. Adaptado de PROMPERU (2019)

El Perú tiene la capacidad de producir arándano todo el año, pero eso no es conveniente ya que exportar en periodos donde los grandes consumidores se encuentran en plena producción y cuentan con abastecimiento propio hará que el precio sea variable. Como se observa en la Figura 2 el Perú inicia sus exportaciones a partir de julio y va aumentando al pasar los meses, llega a alcanzar su pico máximo en octubre de cada año y a partir de noviembre se inicia la disminución, pero se mantiene en el tiempo hasta el mes de marzo del siguiente año que se termina la exportación (Romero, 2020).

Figura 2. Estacionalidad de las exportaciones de arándanos frescos en el Perú

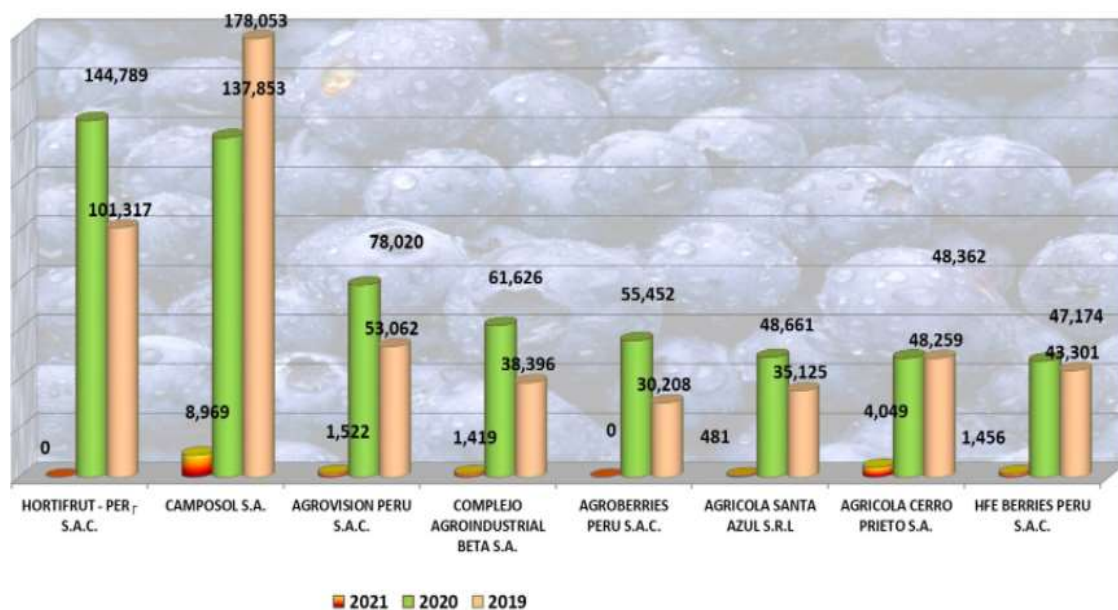
Miles toneladas



Nota. Adatado de Romero (2020)

Son 83 empresas peruanas que se exportan arándanos al mundo, estas empresas se encuentran distribuidas entre La Libertad (productor principal), seguida de Lambayeque, Lima, Ancash, Piura, Ica, Arequipa y Tacna. En la Figura 3 se muestra la lista de empresas que exportan arándano en el Perú en el 2019, 2020 e inicios del 2021. Las tres empresas que más exportan son: Camposol, empresa agroindustrial peruana creada en 1997 teniendo sus primeras tierras en La Libertad, aunque actualmente opera en países como Colombia, Chile y Uruguay. Le sigue la empresa Hortifrut Perú y Hortifrut Tal SAC empresa ubicada en La Libertad y en tercer lugar tenemos Agrovision Perú SAC empresa estadounidense formada en el 2012 y su sede en Perú es en Lambayeque donde cuenta con 14 000 hectáreas.

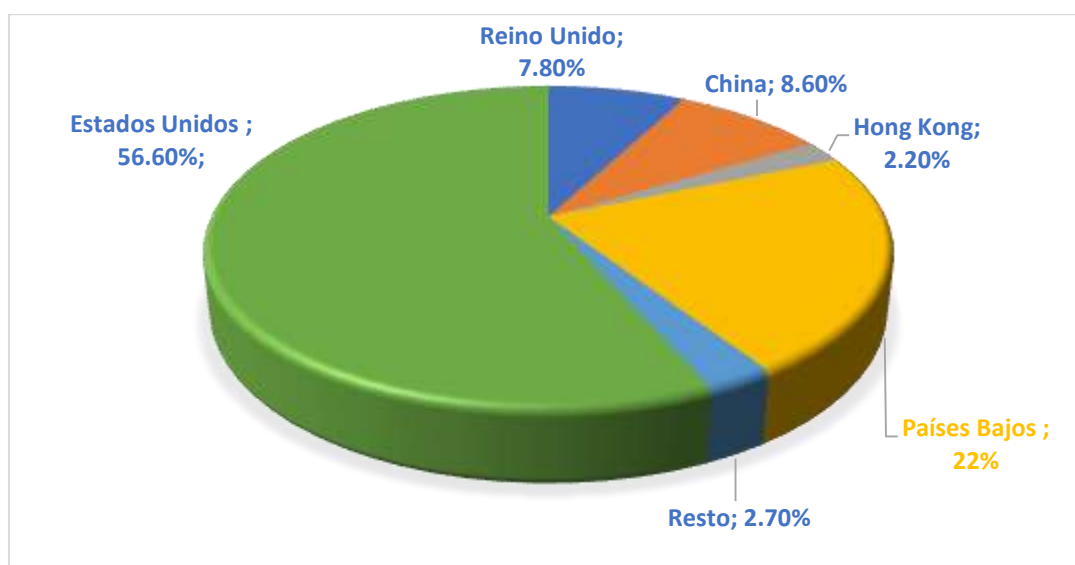
Figura 3. Exportación Arándanos US\$ FOB Miles



Nota. Adaptado de Koo (2021)

Los principales mercados a los que el Perú exportó arándanos frescos en el año 2019 son: Estados Unidos con 56.6% de mercado, Países Bajos con 22.2%, China con 8.6%, Reino Unido con 7.8% entre otros como se muestra en la Figura 4, en la Tabla 2 se muestra las cantidades que importan los principales mercados a los que el Perú exporta arándanos frescos.

En la campaña 2020-2021 el arándano peruano llegará al continente asiático ya que se ha firmado un acuerdo de exportación con Taiwán luego de que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) y autoridades fitosanitarias de Taiwán suscribieran los acuerdos finales para dar el acceso de exportación (Gestión, Perú cerró acuerdo con Taiwán para iniciar exportación de arándanos, 2020).

Figura 4. Principales Mercados en el 2019

Nota. Adaptado de PROMPERU (2019)

Tabla 2. Evolución de los Principales Mercados de Arándano (valor FOB-M\$)

N°	Mercado	2017	2018	2019	VAR 18/17	VAR 19/18	PART. % 2019	PRECIO RELATI VO 2019 (US\$/K g)
1	EE. UU	166.27	280.36	466.60	68.6%	66.4%	56.6%	6.56
2	Países Bajos	100.69	122.33	183.18	21.5%	49.7%	22.2%	6.61
3	China	33.25	33.42	71.10	0.5%	112.7 %	8.6%	6.90
4	Reino Unido	39.70	56.68	64.01	42.8	12.9%	7.8%	6.60
5	Hong Kong	13.96	11.62	17.74	-16.7	52.6%	2.2%	6.33
6	Canadá	7.59	13.98	8.50	84.2%	-39.2%	1%	7.22
7	España	5.28	21.15	7.33	300.2 %	-65.4%	0.9%	6.74
8	Tailandia	0.90	1.14	1.47	26.0%	28.8%	0.2%	7.31
9	Singapur	1.23	0.71	1.14	-42.9%	61.6%	0.1%	6.62
10	Bélgica	0.62	0.44	1	-29.9%	127.4 %	0.1%	6.21
	Resto (19)	2.46	4.46	2.77	81.5%	-37.9%	0.3%	
	Total	371.96	546.29	824.81	46.9	51.0	100.0 %	6.61

Nota. Adaptado de PROMPERU (2019)

El precio promedio del arándano fresco para exportación en el año 2019 fue 6.64 US\$/kg (PROMPERU, 2019) y según el Reporte de Ingresos y Precios en el Gran Mercado Mayorista de Frutas para noviembre del 2019 el kilogramo +de arándanos frescos tiene un precio promedio de 6.51 soles/kg (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI], 2019), en la Tabla 3 se observa la cantidad de arándano en kg exportado en el Perú y el precio promedio por kilogramo en los años 2010, 2020 e inicios del 2021.

Tabla 3. Exportación Anual de Arándanos en el Perú

MES	2021			2020			2019		
	FOB (M\$)	Tm (miles)	PREC. PROM.	FOB (M\$)	Tm (miles)	PREC. PROM.	FOB (M\$)	Tm (miles)	PREC. PROM.
Enero	28.17	5.57	5.06	23.61	4.78	4.94	59.10	10.30	5.74
Febrero				6.70	1.39	4.82	17.64	3.02	5.84
Marzo				2.09	0.38	5.56	6.11	1.00	6.13
Abril				0.91	0.01	7.00	0.85	0.18	4.65
Mayo				1.10	0.14	7.56	0.21	0.06	3.3
Junio				5.25	0.89	5.87	2.33	0.35	6.71
Julio				33.85	5.80	5.84	12.08	2.02	5.99
Agosto				147.01	21.75	6.76	74.36	10.01	7.43
Setiembre				250.03	35.43	7.06	157.24	19.60	8.02
Octubre				297.16	47.96	6.2	213.98	30.75	6.96
Noviembre				163.27	29.56	5.52	172.76	27.66	6.25
Diciembre				56.08	10.55	5.31	93.40	17.10	5.46
TOTALES	28.17	5.57	5.06	986.25	158.64	6.22	810.06	122.03	6.64
PROM.									
MES	28.17	5.57	5.06	82.19	13.22		67.51	1.17	
%CREC.									
PROM.	-66%	-58%	-19%	22%	30%	-6%	46%	65%	-12%

Nota. Adaptado de Koo (2021)

Del total de arándano extraído en el país, el 85% es fresco y destinado para exportaciones, el 7% es congelado y el 8% restante de arándano no es apto para exportación, es decir, no cumple con los estándares de calidad requeridos para ser exportado. Entre algunas de los parámetros que no se cumplen y por lo cual no alcanzan dichos estándares son: peso insuficiente, fitosanitario, color, tamaño, maduración requerida, etc. Ese 8% de arándano no apto para exportación se divide en 5% que es destinado al mercado nacional y un 3% es arándano de descarte o merma (Ludeña Anayosa, Gutierrez Reyes, Palomino Eguiluz, & Rojas Castro, 2019).

1.2 Situación Actual del Arándano en Piura

Empresas productoras y exportadoras como Fundo Práxedes SAC, consorcio CARSOL, entre otras (Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú [SENASA], 2019) colocan a Piura en el quinto lugar de producción de arándanos en el Perú, para finales del año 2021 se tenía planificado instalar entre 300 y 400 hectáreas más para siembra de arándano tanto en suelo como en maceta (Asociación de Gremios de Productores Agrarios del Perú [Agap], 2021). En los últimos años el arándano se ha convertido en una excelente alternativa de inversión en la región debido a las altas temperaturas y tierras para el cultivo. Para las próximas campañas se estima un crecimiento mayor al planificado en la campaña 2021-2022 para la región. (Red Agrícola, 2021).

Las zonas más aptas para el cultivo de arándano se encuentran en la sierra de Piura, además zonas que se encuentran sobre los 1500 msnm.

La exportación del arándano de Piura aún es muy limitada, sin embargo, en la expectativa del crecimiento aumenta con el nuevo acuerdo de exportación con Taiwán esto gracias a un acuerdo firmado por las autoridades sanitarias de los dos países. El crecimiento de la exportación de esta fruta es prometedor por el alto contenido de nutrientes que posee y los diferentes usos que se le puede dar.

1.2.1 Comercialización de Arándano Deshidratado en Perú y Piura

En el mercado nacional peruano existen empresas que producen variedad de frutas deshidratadas, pero si hablamos de empresas que produzcan arándanos deshidratados no se encuentran muchas en el mercado, esto quiere decir que es un mercado que está en pleno desarrollo y tiene un crecimiento interesante (Vera Quispe & Castro Sanchez, Instalación de una planta deshidratadora de arándanos, 2017).

En dicho mercado existen empresas que son líderes como por ejemplo Terra Fértil, Frutos espezia, etc., además de las marcas propias de los supermercados como, por ejemplo; Tottus, Metro, Plaza Vea, pero estas empresas que ofrecen frutos deshidratados no ofrecen en su mayoría arándanos deshidratados.

El consumo de arándano deshidratado tanto para consumo como snack y como ingrediente de productos alimentarios saludables va en aumento es por esto que se en este proyecto se ha visto una oportunidad de negocio implementar un proceso de deshidratación de arándanos (Vera Quispe & Castro Sanchez, Instalación de una planta deshidratadora de arándanos, 2017).

En Piura encontramos empresas como Nutridelicias, El Bosque, Piura Nuts, etc. que si bien es cierto ofrecen arándanos deshidratados son producto comprado de empresas de Lima o de otras regiones del país esto nos indica que la producción de arándano en Piura es casi nula.

Capítulo 2

Marco Teórico

En este segundo capítulo se dará a conocer las clases, propiedades e información nutricional del arándano como tal y deshidratado. Asimismo, se explicará a detalle en qué consiste el proceso de deshidratación y sus tipos. Cabe mencionar que, el proceso para ser aceptado en el mercado y asegurar la validez de su calidad, debe cumplir con una serie de Normas tanto a nivel nacional e internacional, las cuales son explicadas más adelante.

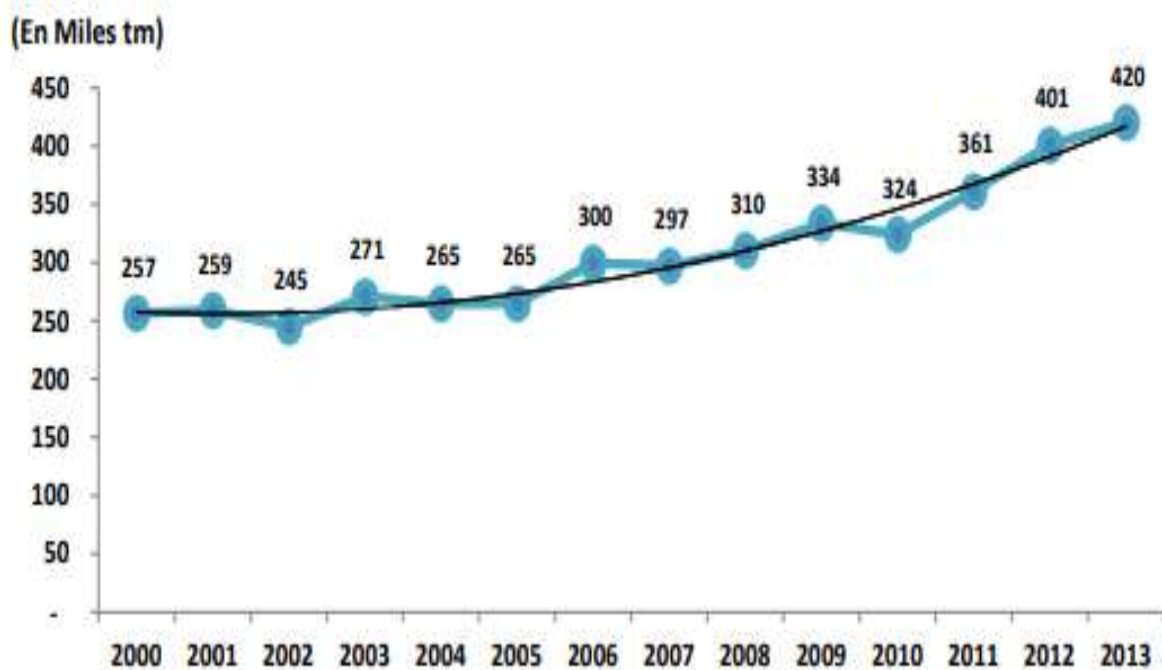
2.1 Arándano

El arándano azul o blue Berry son conocidas como bayas o frutas del bosque esto debido a que por muchos años estas bayas fueron encontradas y recolectadas de forma silvestre esto hasta los años 90 que se inició a cultivar de forma doméstica. Este fruto no solo es apta para el consumo humano, sino que también aporta muchos beneficios para el ser humano (Romeo, 2016).

2.1.1 Descripción y clases de arándano

Los arándanos son originarios de las regiones frías de Norteamérica, es un fruto silvestre que se ha domesticado hace poco probablemente por la abundancia de su estado silvestre y se creía innecesario su cultivo ya que solo se recolectaba para su consumo y comercialización (García Rubio, García Gonzáles de Lena , & Ciordia Ara, 2007). Debido al rápido crecimiento de la población que al mismo tiempo la reducción de los hábitats apropiados para su crecimiento, esto incentivó el inicio del cultivo a fines del siglo XX. En la década de los ochenta los arándanos fueron introducidos a Sudamérica, en donde las plantas fueron traídas de Estados Unidos, pero el primer país que tiene registro de cultivo es Chile; actualmente se cultiva en Argentina, Brasil, Uruguay, Perú (Da Rosa Bisio , 2011).

De acuerdo con la base de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA) o más conocida como FAO (FAOSTAT), en la Figura 5 se muestra la dinámica de la producción anual de arándanos en el mundo.

Figura 5. Dinámica de la producción mundial de arándanos.

Nota. Adaptado de Romeo (2016)

La producción mundial de arándano, como se muestra en la Tabla 4, entre los años 2000 y 2005 hay un crecimiento del 0.6% del promedio anual en la producción de arándanos mundial (pasando de 257 mil toneladas a 265 mil toneladas de arándano mundial), en los años siguientes se observa un crecimiento mayor que llega al 6% del promedio anual llegando a 334 mil toneladas en el año 2010. Esta situación mejoró en el año 2010 ya que la tasa de crecimiento anual llegó al 9.1% y en el 2013 la producción mundial fue de 420 mil toneladas. Cabe resaltar que en estas estadísticas no se consideró la cifra de producción de Chile que es el productor más importante en América del Sur produciendo al 2014 141.9 mil toneladas, el doble de su producción del año 2010 teniendo un aumento del 85.8 % entre ambos años (Romeo, 2016).

Según la Tabla 4 los dos principales países que producen arándanos son Estados Unidos con 56.9% de la producción mundial y Canadá que participa con 25.9% en el año 2013. La suma total de ambos países fue 348 mil toneladas de producción, la cual fue cultivada en 37.6 hectáreas en el caso de Estados Unidos y 37.6 mil hectáreas en el caso de Canadá. Si hablamos de los países de la Unión Europea, su volumen de producción representa el 12.4% de la producción total repartida entre 13 países, algunos de ellos son: Polonia, Alemania, Francia, Países Bajos, España, etc.

Tabla 4. Producción mundial de arándanos (En toneladas)

Países	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Estados Unidos	134 446	135 534	188 926	196 905	214 708	239 071
Canadá	59 035	69 410	83 550	105 140	121 780	109 007
Unión Europea	55 288	51 399	44 055	44 921	49 047	52 276
México	285	260	1 059	6 704	7 191	10 160
Nueva Zelandia	1 500	1 951	2 620	2 526	2 526	2 718
Rusia	-	2 500	1 900	2 500	2 400	2 500
Perú	-	-	30	320	560	1 840
Ucrania	5 500	3000	700	800	1 200	1 300
Uzbekistán	500	500	800	900	1 000	1 100
Suiza	-	-	247	342	331	308
Marruecos	53	55	60	65	68	72
Noruega	-	-	58	14	35	27
Total	256 607	264 609	324 005	361 137	400 846	420 379

Nota. Adaptado de Romeo (2016)

Si hablamos de los países de la Unión Europea, su volumen de producción representa el 12.4% de la producción total repartida entre 13 países, algunos de ellos son: Polonia, Alemania, Francia, Países Bajos, España, etc.

En centro América, México es el país que ocupa el 4° lugar en el año 2013 con el 2.4% de la participación produciendo 10.1 toneladas. Perú en el año 2013 se encontraba en el 7° lugar con 1 840 toneladas producidas, considerando la Unión Europea como un solo bloque (Romeo, 2016) y según Agraria Perú, en la campaña 2019/2020 la producción peruana alcanzo más de 120 000 toneladas de arándano mostrando un incremento del 48% respecto al año anterior, con estos números el Perú participó con el 30 % posicionándose como el exportador de esta fruta a nivel mundial seguido de Chile que despachó más de 109 mil toneladas (AgrariaPerú, 2020).

Existen varias especies de arándanos. La gran mayoría sembrados corresponde al arándano de arbusto bajo el cual crece de forma silvestre en Norteamérica en zonas frías y con suelos ácidos. En la siguiente tabla se describe la clasificación taxonómica del arándano (Santa Cruz Mego , 2018).

Tabla 5. Clasificación taxonómica del arándano

Clasificación Taxonómica	
Reino	Vegetal
Orden	Ericales
Familia	Ericáceas
Subgénero	Cyanococcus
Género	Vaccinium
Especies	5 grupos

Nota. Adaptado de Castillo Jimenéz (2008)

Carmen Pino afirma que: “El género *Vaccinium* está compuesto por más de 30 especies, pero solo un pequeño grupo tiene importancia comercial. Algunas especies que pertenecen a este grupo son arándano alto” (*Vaccinium corymbosum* L.), “arándano ojo de conejo” (*Vaccinium virgatum* Ait., ex *V. ashei* Reade), “arándano bajo” (*Vaccinium angustifolium* Ait.), “arándano europeo” (*Vaccinium myrtillus* L.) y “arándana” (*Vaccinium macrocarpon*)” (Pino Pinto, 2007).

Los arándanos tal como se muestra en la Figura 6 tienen forma casi esférica lisa con un diámetro entre los 0.7 y 1.5 centímetros dependiendo de la especie, su piel es de color azulado cubierta de una secreción cerosa llamada pruina y muy firme, en la parte central tiene una especie de corona con pequeñas semillas dentro que casi no se perciben al momento de consumirlo; su pulpa es clara con sabor agri dulce agradable al gusto (Santa Cruz Mego, 2018).

Crecen en arbustos medianos que miden entre 0.2 y 0,4 metros de altura que están cubiertos con hojas simples ovaladas que miden entre 1 y 3 centímetros de longitud, salen de forma caducas y alternas (Romeo, 2016).

Figura 6. Arándano



Nota. Adaptado de AGAP (2017)

2.1.2 Propiedades del arándano

Según Corbin (2020), el arándano es un fruto gracias a su rica composición química tiene numerosas propiedades como, por ejemplo:

- **Disminuye el riesgo de sufrir de cáncer:** ya que el arándano tiene ácido gálico y resveratrol, compuestos que ayudan a reducir los impactos negativos que produce el cáncer (Corbin, 2020).
- **Antiinflamatorio:** En la composición del arándano abundan los antioxidantes, uno de los más importantes es las proantocianidinas. Se conoce que este compuesto es un poderoso antiinflamatorio, es de esta manera que reduce algunas patologías, ya que la inflamación es una de las causas de enfermedades como la rigidez y dolor muscular (Corbin, 2020).
- **Rejuvenece, cuida la piel y mejora la salud del cabello:** el arándano contiene proantocianidinas y antioxidantes que son importantes para el cuerpo ya que ayudan a mejorar la salud además son útiles para revertir el proceso de envejecimiento, combaten también los radicales libres en la piel haciendo que la piel luzca sana y joven, además se puede utilizar como mascarilla para evitar o combatir el acné (Corbin, 2020).

De la salud del cabello se encarga la Vitamina B presente en el arándano, ya que ésta ayuda al crecimiento del cabello debido a que mejora la oxigenación y circulación de la sangre del cuerpo, específicamente en el cuero cabelludo (Corbin, 2020).

Ayuda a la presencia de colesterol bueno y reduce la presión arterial: los arándanos al tener en su composición gran cantidad de antioxidantes, estos ayudan al aumento de la síntesis hepática de colesterol bueno o HDL, reducen la presión arterial, frenan la formación de colesterol malo o LDL disminuyendo así problemas cardiacos y ayudan al cuerpo a funcionar mejor. (Corbin, 2020).

- **Ayuda a combatir la diabetes:** ya que previene los picos de glucosa en la sangre, mejorando la sensibilidad a la insulina, hormona que se produce en el páncreas, ayudando así a regular el azúcar en la sangre, haciendo que las personas que padecen de esta enfermedad no la generen de forma regular (Corbin, 2020).
- **Mejora las funciones cognitivas y la memoria:** nuestra función cognitiva tiende a deteriorarse con el pasar de los años a medida que envejecemos, pero gracias a antocianinas y antioxidantes que aportan los arándanos al consumirlos nos ayuda a conservar dicha función al igual que ayuda a mejorar la memoria, retrasar el inicio temprano de alzhéimer o alguna forma de demencia. Además, aumenta células cerebrales en el hipotálamo (Loring, 2017).
- **Ayuda a reducir grasa:** consumir arándanos es excelente para cuando se lleva una dieta saludable y se desea perder peso ya que tiene gran cantidad de fibra y muy pocas calorías, esta fruta ayuda al buen funcionamiento intestinal y después de consumirlos causa una sensación de saciedad. Además, algunas investigaciones afirman que estabilizan el azúcar en la sangre y evita la acumulación de grasa (Corbin, 2020).

2.1.3 Información nutricional

Las propiedades nutricionales del arándano se siguen investigando y promoviendo hasta la actualidad. Su consumo es recomendado para todo tipo de personas ya que tiene un bajo contenido calórico y a su vez un gran aporte en fibra, vitaminas y potasio. Según la estandarización de la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos el arándano es un alimento bajo en grasas y sodio, rico en fibras y vitamina C. El consumo de 100 g de esta fruta aporta lo que expuesto en la Tabla 6 (Santa Cruz Mego , 2018).

Tabla 6. Aporte nutricional del arándano

Nutriente	100 g
Agua (g)	87.4
Proteínas(g)	0.3
Fibras (g)	1.7
Calorías (Kcal)	42
Vitaminas	
Vitamina A (UI)	30
Vitamina B1 (mg)	0.014
Vitamina B2 (mg)	0.0024
Vitamina B6 (mg)	0.012
Vitamina C (mg)	12
Ácido nicotínico (mg)	0.2
Minerales	
Sodio (mg)	2
Potasio (mg)	72
Calcio (mg)	14
Magnesio (mg)	6
Manganeso (mg)	0.5
Hierro (mg)	0.5
Fósforo (mg)	10

Nota. Adaptado de Santa Cruz Mego (2018)

2.1 Arándano deshidratado

Al someter frutas frescas naturales al 100% libres de aditivos a un proceso de secado, éstas se convierten en fruta natural deshidratada. Los procesos de deshidratación garantizan que el fruto conserve sus principales propiedades nutricionales como, por ejemplo: la fibra, vitaminas, carbohidratos, proteínas, carotenos, permitiendo que la fruta deshidratada tenga un color, olor y sabor final similar al fruto de antes (Quintanilla Socola , 2018).

2.2.1 Historia del arándano deshidratado

El deshidratado de alimento es una técnica que se realiza desde la antigüedad para la conservación de alimentos, se podría decir que es un proceso que se realiza desde la época que el hombre dejó de ser nómada, época del Neolítico; es en esta época donde las civilizaciones buscan diferentes maneras de conservar sus alimentos y el método más utilizado es el de secar o deshidratar sus alimentos.

El proceso que se utilizaba para deshidratar o secar alimentos era la exposición al sol, donde se realizaba en finas láminas de distintos materiales por un tiempo prolongado; hasta el año 1950 la deshidratación toma un apogeo y se crean diferentes formas de deshidratación (Vera Quispe & Castro Sanchez , Instalación de una planta deshidratadora de Arándanos, 2017).

El primer dato que se tiene de la fruta deshidratada es la uva pasa; en donde los fenicios, uno de los grupos más grandes de humanos de la antigüedad, usaban este método para conservar sus alimentos.

Los alimentos deshidratados también fueron parte importante de la alimentación de los soldados en las guerras, siendo de gran ayuda ya que se sabe que uno de los principales factores que debilita a los soldados es la falta de comida, por ello que las esposas de los soldados preparaban grandes cantidades de carne, semillas, frutos de manera deshidratada para que así, sus esposos pudieran alimentarse (Vera Quispe & Castro Sanchez , Instalación de una planta deshidratadora de Arándanos, 2017).

Otro antecedente que se tiene de los alimentos deshidratados es en los Diarios de navegación de Colón, se sabe que fueron de las principales fuentes de alimentación de los tripulantes durante los largos meses de navegación ya que no se podía tener acceso a otros alimentos. (Marketing, 2015).

Actualmente, estos alimentos no solo se pueden comer solos como snack, sino que también son incluidos en recetas de cocina, dándole un agradable sabor y además aportando muchos beneficios para la salud y para la piel (Marketing, 2015).

2.2.2 Ventajas del arándano deshidratado

Algunas ventajas de deshidratar arándano e incorporarlo en la dieta diaria (Quintanilla Socola , 2018):

- Conserva las características nutricionales y organolépticas de la propia fruta.
- El costo de transporte y almacenamiento se reducen considerablemente porque su contenido de humedad es menor y no se necesita refrigeración lo que es contrario a una fruta fresca que necesita de más cuidados.
- Es un producto disponible en tiempos de escasez.
- La vida útil del producto no tiene riesgos de descomposiciones, es de fácil uso y consumo.
- Ocupa muy poco espacio y la podemos llevar fácilmente en nuestra mochila o bolso.
- Se puede usar como edulcorante en cualquier receta de postre, batidos o jugos.
- El azúcar que tienen las frutas deshidratadas es apta para el consumo de diabéticos, pues no eleva la glucosa de la sangre, es un tipo de azúcar llamado fructosa y esta es digerida fácilmente por el organismo.
- Son fuente de fibra y por ende su consumo ayuda a disminuir los niveles de colesterol y estreñimiento ya que facilita el tránsito intestinal, también ayuda a desórdenes de la piel y la anemia.

- Se recomienda comer entre comidas a personas que siguen una dieta o que están en tratamiento de trastornos alimenticios ya que causan una sensación de saciedad en pequeñas porciones y aportan grandes beneficios al organismo.

2.2.3 Valor nutricional y características fisicoquímicas del arándano deshidratado

Según un estudio realizado por la asociación Nacional de Fruta Deshidratada de EEUU, la fruta deshidratada no pierde el valor nutricional que tenía antes del proceso de deshidratado. En la Tabla 7 se encuentran los valores nutricionales de una porción (100g) de arándano deshidratado.

Tabla 7. Valores nutricionales del arándano deshidratado

Valores nutricionales: por cada 100 g	
Calorías	325 kcal
Grasas	1 g
Sodio	25 mg
Carbohidratos	80 g
Azucaradas	75 g
Fibra alimentaria	3g
Proteínas	3g
Vitamina A	500 IU
Vitamina C	3 mg
Calcio	250 mg
Hierro	0.9 mg

Nota. Adaptado de Vera Quispe & Castro Sanchez (2017)

En la Tabla 8 se encuentran las características fisicoquímicas de una porción (100g) de arándano deshidratado.

Tabla 8. Características fisicoquímicas del arándano

Características Físico Químicas por cada 100 g	
Proteína	> 2 g
Humedad	< 20 g
Grasa	< 1 g
Energía	> 300 Kcal
Carbohidratos	65 - 80 g

Nota. Adaptado de Vera Quispe & Castro Sanchez (2017)

2.3 Procesos de deshidratación

En este subtítulo se detallará la descripción y los procesos más usados para deshidratar alimentos.

2.3.1 Definición

Es un proceso que consiste en absorber la cantidad de agua o humedad adherida en el fruto, con el fin de conservar más de un año las propiedades, nutrientes y vitaminas (Villen, 2021); ya que, a menor cantidad de agua, menor rendimiento de enzimas y proliferación de bacterias (Fischer, 2019).

Las frutas que contienen más de 2.5% de humedad en su interior, son aquellas que pueden someterse al proceso de deshidratación ya que no pierde propiedades físicas, químicas y microbiológicas (Merino Plaza, 2006); siendo factible para el arándano, ya que contiene 84% de humedad (Carballido, 2020)

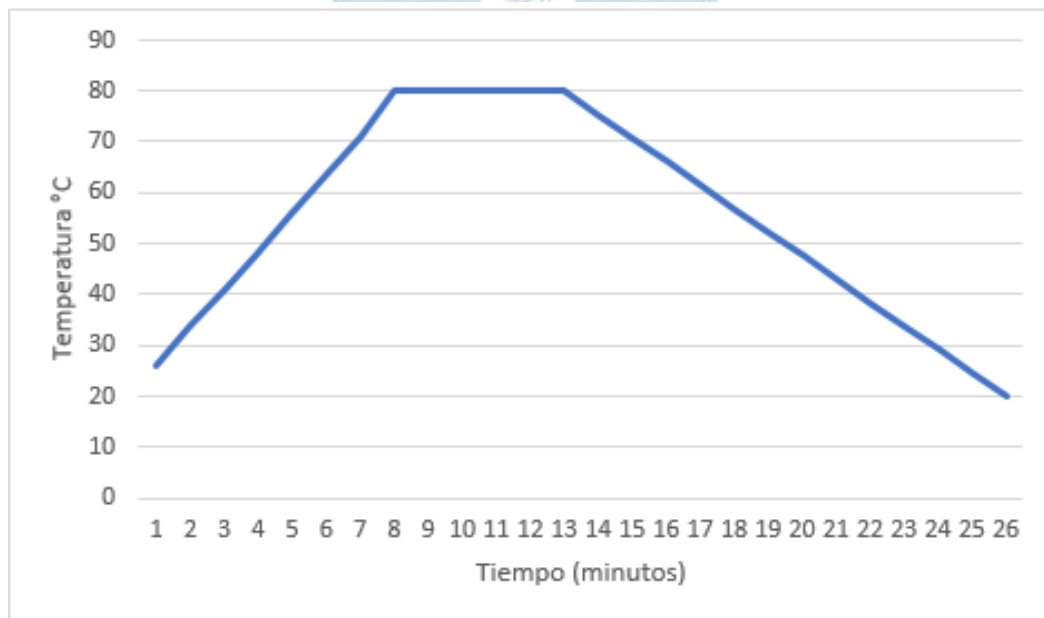
2.3.2 Tipos de deshidratación

En este subtítulo se describe brevemente algunas técnicas de secado tanto industriales como artesanales más utilizadas.

2.3.2.1 Secado por Microondas. El arándano al tener humedad se comporta como dipolo eléctrico porque está formado por hidrógeno, cargada positivamente y oxígeno, cargada negativamente; por ello al captar las emisiones del campo eléctrico por parte del microondas, los electrones tanto positivos como negativos se orientan, produciendo rozamiento entre ellos, es decir calor interno en el arándano (Cano, 2014).

2.3.2.2 Microonda Casera. Tal y como se muestra en la Figura 7 se muestran el comportamiento de la temperatura respecto al tiempo que es utilizado el microondas.

Figura 7. Comportamiento de temperatura respecto al tiempo de microondas



Nota. Adaptado de Condori (2012)

El microondas parte desde la temperatura ambiente, usualmente 25°C, y para iniciar su funcionamiento, se eleva la temperatura hasta 70 °C aproximadamente, el cual dura aproximadamente 8 minutos. Después de ese tiempo, el artefacto eléctrico ha alcanzado una temperatura constante de 70°C para calentar uniformemente el arándano. Cuando haya terminado la deshidratación, el microondas vuelve a la temperatura ambiente inicial, dentro de 13 minutos aproximadamente (Condori, 2012).

Cabe mencionar que el tiempo de calentamiento depende de la composición química y física de la materia a deshidratar, en este caso el arándano al tener 78.84 % $\pm$ 0.13 de humedad por cada 100 g de pulpa (Rosemarie & Petzold, 2007), se comporta como un material absorbente, puesto que percibe directamente la energía electromagnética de la microonda, para convertirla en calor. El tiempo máximo que debe estar el arándano en el artefacto es de 7 minutos por cada 250 gramos (Lorena, 2020), con el fin de prevenir la deformación y proliferación de bacterias y hongos.

2.3.2.2.1 Microonda Industrial. Tiene el mismo funcionamiento que microondas casero, la diferencia es que trabaja con una potencia continua, recomendable para un secado óptimo, eficiente y eficaz ya que no requiere de cierta cantidad de calor para iniciar la deshidratación, caso contrario, el microondas casero sí lo requiere, puesto que tiene 2 etapas de funcionamiento: on y off. Asimismo, la microonda industrial trabaja a una frecuencia 915 MHz, en cambio la microonda casera, según la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), trabaja a 2.45 GHz (Moreno, Hernández, & Ballesteros, 2017).

En la Figura 8 se muestra como sucede la transferencia de calor y de materia tanto en la microonda industrial como casero.

Figura 8. Transferencia de calor y masa



Nota. Adaptado de Moreno, Hernández, & Ballesteros (2017)

La transferencia de calor, ocurre con el fin de evaporar el agua desde la superficie del fruto, mientras que la transferencia de materia ocurre cuando la cantidad de agua propia del fruto, se expande a la superficie, siempre y cuando la presión de vapor de agua en la superficie alcanza el mismo valor que la presión atmosférica, que equivale a 1013 mbar o 760 mm Hg; sin embargo existen frutas que no toleran altas temperaturas, como es el caso del arándano porque afectan su composición química, física y calidad del mismo, por ende se realiza la evaporación al vacío, ya que disminuye la temperatura y la presión; y así absorber la humedad del arándano (Moreno, Hernández, & Ballesteros, 2017).

Antes de iniciar con la deshidratación del arándano, se lavan previamente, para exponerlo al microondas industrial e iniciar el proceso durante 2 horas a 45 °C y así no perder la calidad y composición de este.

Entre las ventajas y desventajas de usar el secado por microonda se tiene:

Ventajas

- Trabaja a bajas temperaturas de acuerdo con el uso y funcionalidad.
- Método de separación de solvente (agua) en mezcla homogénea y heterogénea, al ir aumentando la temperatura.
- Reduce el tiempo de deshidratación en 50% (Moreno, Hernández, & Ballesteros, 2017).
- Fácil de manipular y regularizar parámetros.
- Una microonda doméstica opera hasta 10 minutos, mientras que la microonda industrial funciona 18 000 veces más (Catálogo, 2019).

Desventajas

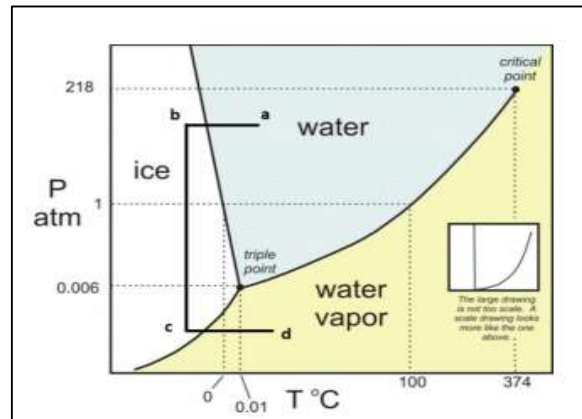
- El secado no es uniforme, provocando carbonización en algunas partes del arándano
- Deformación de materia cuando la temperatura se alcanza rápidamente, provocando que la cantidad de agua evaporada no tenga tiempo de escapar, aumentando así la presión interna, causando explosiones o quemaduras en la materia.
- Deforma el arándano, ya que su piel al ser muy susceptible y fino no soporta las presiones que emite la microonda.

2.3.2.3 Secado por Liofilizado. Es aquel proceso que elimina la humedad libre del sólido (orgánico e inorgánico) a través de la sublimación. Primero se expone el sólido a bajas temperaturas (-50°C y -80°C) para obligar a la humedad, que se encuentra adquirida en el fruto, cambie de fase a estado sólido; logrando que el sólido de agua ocupe pequeños espacios en la superficie. Después se baja la presión para que el agua solidificada anteriormente, se evapore.

Algunos de los tipos más usados de liofilizado son:

2.3.2.3.1 Secado por Vacío. Ocurren 2 cambios de fase tal y como se muestra en la Figura 9. Primero se congela el fruto, quitándole calor y disminuyendo la temperatura (a-b), posteriormente se baja la presión en una cámara de vacío (b-c), finalmente se añade calor para la sublimación, aumentando así la temperatura a 0.01°C y lograr conseguir que el agua adherida al fruto se evapore (Karelovic Martínez, 2012).

Figura 9. Diagrama de fases del agua

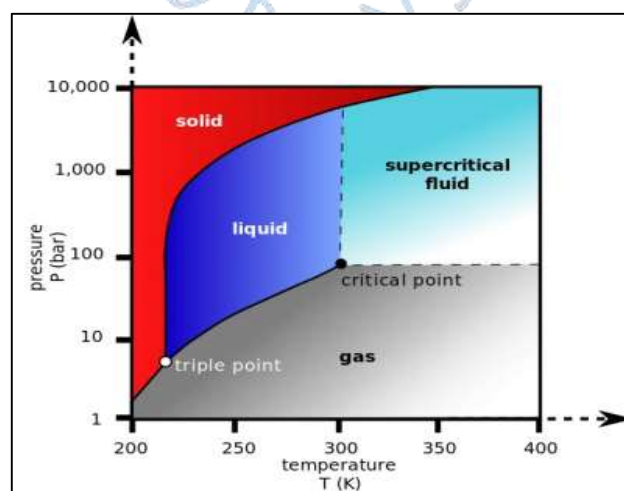


Nota. Adaptado de Karelovic Martínez (2012)

El primer cambio es de líquido a gaseoso para ello se expone al arándano a -20° y 40°C en congeladores industriales durante 24 horas, el segundo cambio de fase es de sólido a gaseoso, donde se expone al fruto en cámaras de vacío a 0.01°C y 0.006 atmósferas para que así coexista el estado sólido, líquido y gaseoso del agua.

2.3.2.3.2 Secado por punto crítico. se evapora completamente la humedad adherida del fruto, sin necesidad de solidificar; por ello se expone el arándano a dióxido de carbono ya que sus su temperatura y presión crítica son menor al del agua. Tal y como se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Diagrama de CO₂



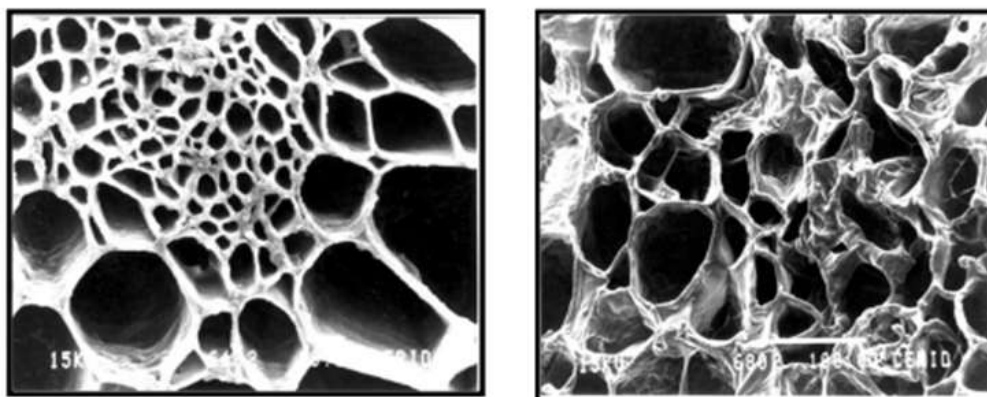
Nota. Adaptado de Karelovic Martínez (2012)

Asimismo, se puede sustituir al agua por acetona; en donde se sumerge tanto los arándanos en acetona de 10% por 24 horas; se repite este proceso cuando la acetona está al 30%, 70%, 90% y 100%. Finalmente, para un secado eficiente, se coloca la muestra en un equipo EMS (Karelovic Martínez, 2012).

Las etapas del proceso de liofilización son:

- Pre-congelamiento: como primera instancia, se debe solidificar, formándose cristales, el cual el volumen máximo del mismo es 9% a su estado líquido, provocando pequeñas presiones internas en el fruto y como consecuencia se rompe su composición interna, perdiendo así el sabor, nutrientes y firmeza del fruto. Tal y como se muestra en la Figura 11 el color blanco corresponde a la pared celular y el área de color negro, indican las zonas en donde los cristales estaban, y tras añadir calor y dar pase a la sublimación, desaparecen los cristales porque son evaporados, quedando así huecos en la superficie del arándano. Además, se pondrá de color blanco y gris de inmediato; y si perdura por mucho tiempo, tenderá a la descomposición interna (Karelovic Martínez, 2012).

Figura 11. Enfriamiento rápido y lento en las etapas



Nota. Adaptado por Karelovic Martínez (2012)

Cabe mencionar que, para no perder la calidad en la composición química y física del arándano, es recomendable un congelamiento óptimo, es decir mayor velocidad de enfriamiento, ya que los cristales se formarán por encima de la superficie del fruto, evitando daños en la composición química y física del arándano. Por ello a -80°C no se rompen tanto los tejidos porque los cristales que se forman son pequeños, generando espacios o huecos diminutos al descongelarse (Karelovic Martínez, 2012).

- Primer secado: es la primera etapa en donde al pasar de estado líquido a sólido, la humedad se cristaliza y para separarla del fruto, se debe añadir calor, y así el cristal se evapora, quedando 15-20% de humedad aún adherida en la fruta.
- Segundo secado: es la última etapa para hacer que los cristales desaparezcan completamente.

Entre las ventajas y desventajas de usar el secado por liofilizado se tiene:

Ventajas

- Mantiene la estructura física y organoléptica del fruto.
- Al no haber hidrólisis, no hay proliferación de bacterias.
- Expuesta a la temperatura ambiente 25°C, sin ningún problema.

Desventajas

- Costoso porque se requiere gran cantidad de suministro de energía ya que es un proceso lento.
- Proceso apto para frutos aromáticos, mas no para frutos de alto nivel de agua en su interior (Lurueña, 2011).

2.3.2.4 Deshidratación por Osmosis. Aquel método absorbe el 60% del agua adherida en el sólido y aumenta la cantidad de grados Brix, haciendo que el fruto sea más dulce, y para que no pierda sus características físicas y químicas, es necesario deshidratación por convección, pasando flujo de aire a altas y bajas temperaturas (Murillo Arias, 2007).

El funcionamiento de deshidratado por osmosis consiste en sumergir el sólido en una solución sacarosa o sal. Se utiliza sacarosa cuando el sólido es una fruta y se le añade sal cuando son carnes, con el fin de evitar la proliferación de polifenol oxidasa (Sierra García, 2010).

Con este método, se aprovecha la semipermeabilidad de la membrana celular ya que permite el paso del agua al exterior a través de los poros; esto es posible porque ocurre una presión más baja que la presión atmosférica (Rodriguez A. , 2014).

Entre las ventajas y desventajas de usar el deshidratado por osmosis se tiene:

Ventajas

- Los costos de energía son mínimos ya que utiliza temperaturas bajas por ello no hay calor latente de evaporización, haciendo que el sólido no pierda sus características organolépticas.
- Sirve para endulzar ya que contiene gran cantidad de azúcares naturales, que han sido añadidos tanto en la solución dada por el pretratamiento y, por los sólidos solubles propios del fruto.
- El producto final ya deshidratado puede adquirir la estructura física inicial con mecanismos extras de hidratación.

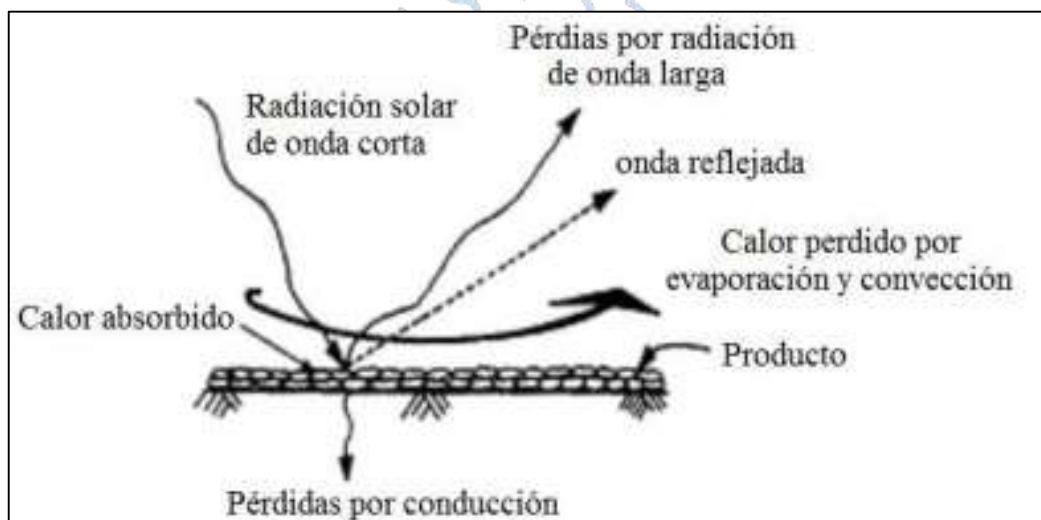
Desventajas

- Contracción física del sólido ya que la pérdida de humedad ocurre en corto tiempo.
- Proliferación de bacterias, moho y plagas ya que el contenido de humedad del sólido es muy alto, debido a que la actividad del agua es mayor a 0.7.

2.3.2.5 Secado al sol. El secado al sol usa la radiación solar como principal fuente de energía. El proceso de usar la energía solar para secar y conservar por más tiempo los alimentos se realiza desde la antigüedad. El uso de la energía solar es beneficioso para el medio ambiente ya que no emite CO₂, además es una energía renovable y reduce los costos de energía; es por esto por lo que es muy probable que sea utilizada como energía principal en el futuro (Gustavo Vasquez, 2017).

Para este secado por lo general los productos se extienden en el suelo o en bandejas, donde reciben la radiación solar y son sometidos a convección natural. Parte de la energía del sol se refleja nuevamente y la otra parte la absorbe la superficie, de esta energía absorbida una parte se transforma en energía térmica la que hace que el producto se caliente, tal como se muestra en la Figura 12.

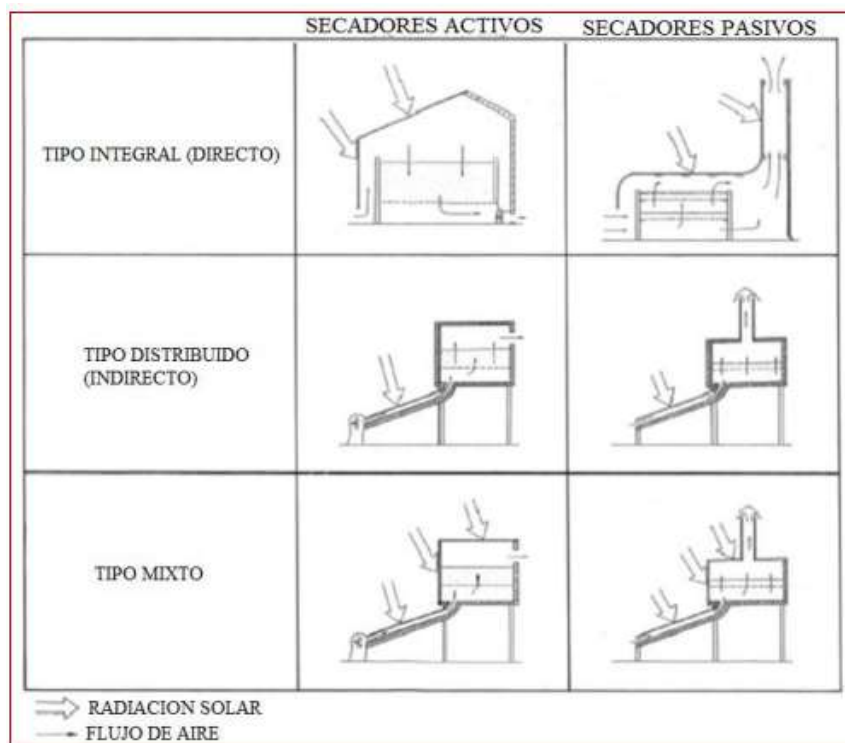
Figura 12. Principios de funcionamiento del secado al sol



Nota. Adaptado de Gustavo Vásquez (2017)

Existen varios tipos de secadores solares que se pueden clasificar principalmente por el método de transferencia de calor y de la manera que se usa el calor, la selección del deshidratador para un producto depende de la cantidad, calidad y característica del producto (Gustavo Vasquez, 2017).

En la Figura 13 se muestra los tipos de secadores solares más utilizados y los funcionamientos de cada uno.

Figura 13. Tipos de secadores solares

Nota. Adaptado de Gustavo Vásquez (2017)

La clasificación primaria de secadores es: pasivos o circulación natural y pasivos o circulación forzada, además existen tres subclases o modos de secado que son: secadores directos o integrales que reciben la radiación solar directamente, secadores indirectos o distribuidos que se caracteriza porque se usa aire caliente que es calentado previamente por un colector solar y los secadores mixtos en el cual el producto recibe radiación directa y también aire caliente precalentado por el colector (Gustavo Vasquez, 2017).

Entre las ventajas y desventajas de usar la técnica de secado al sol se tiene:

Ventajas

- Reduce costos de energía entre 27% y 80%
- Amigable con el medio ambiente ya que no emite CO₂
- Usa energía renovable y no depende de energías de combustibles fósiles que es escasa.
- Sirve como fuente sostenible

Desventajas

- Depende de factores externos que no se pueden controlar (radiación solar, temperatura del ambiente, velocidad del viento y humedad relativa del aire) y de las características propias del producto que se tiene pensado deshidratar (contenido inicial de humedad, propiedades físicas y de la superficie expuesta al agente desecante).

- El secado se realiza de forma intermitente ya que no hay radiación en las noches.
- Baja calidad del producto deshidratado debido a la radiación directa, exposición al polvo y microorganismos.

2.3.2.6 Secado con aire caliente. También llamado secado convectivo ya que existe transferencia de calor al momento de calentar el flujo de aire caliente para lograr el cambio de fase del agua (líquido a vapor), y para que esto sea posible, se debe tener calor sensible para aumentar la temperatura y calor latente para lograr que la humedad libre se evapore. Asimismo, ocurre transferencia de agua, ya que la humedad del producto se coloca encima del fruto para lograr el cambio de fase (Salazar Ramires, 2020).

Para un secado óptimo, el parámetro que más predomina es la temperatura, siendo esta proporcional a la velocidad, tiempo y presión de vapor (Salazar Ramires, 2020). Además, la temperatura del secado es variable, pues a pesar de que las temperaturas elevadas podrían agilizar el proceso se debe tener en cuenta algunos factores para determinarla uno de los principales es el grosor del alimento que se desea secar ya que se debe tener en cuenta que el empleo de aire caliente a altas temperaturas podría afectar las propiedades sensoriales del producto y su valor nutricional; otros de los factores son: propiedades del aire de secado, la humedad relativa ambiental, temperatura y velocidad del flujo de aire, etc. (García Pereira, 2013).

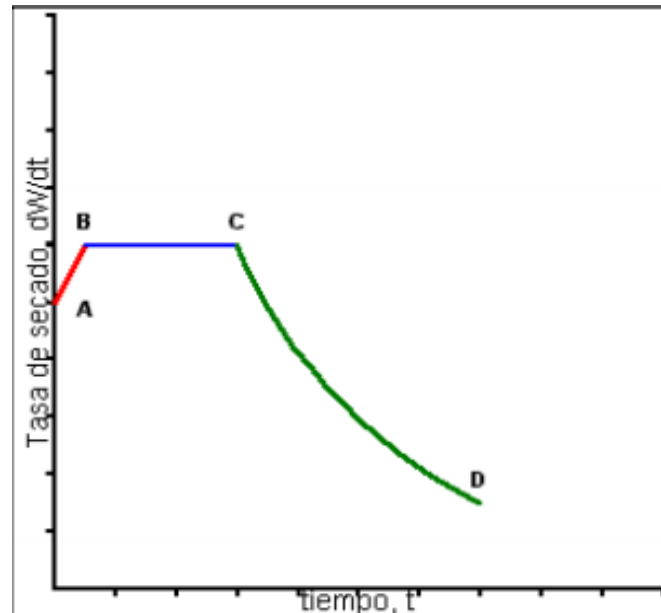
Según Nguyen, M. and Price, W.E por lo general el secado por aire caliente se realiza en dos etapas consecutivas:

- La etapa de velocidad constante: En esta etapa se mantiene una tasa constante de secado durante un periodo de tiempo hasta que la migración de la humedad a la superficie no sea suficiente para permanecer en ese estado de saturación y es en ese punto en el que la etapa de velocidad constante finaliza y se le conoce como contenido de humedad crítico. Es en este momento en que la velocidad de secado comienza a caer y continua así hasta el final del proceso. Todo esto debido a que los alimentos tienen humedad en su composición y para un alimento con un alto contenido de humedad, como lo es el arándano, antes del secado su superficie es suele estar saturada de agua
- La de caída de velocidad de secado: La velocidad de secado durante la segunda etapa se controla mediante el gradiente de concentración de humedad dentro de la matriz del alimento y el movimiento interno de esta es por consecuencia de mecanismos como la difusión del líquido del líquido, flujo capilar, flujos debido a la contracción y gradientes de presión (Rodríguez A., "Comparación de métodos combinados (Ósmosis - Directa por Microondas y secadoconvectivo por aire caliente) para la deshidratación de frutos del bosque., 2014).

Según Murillo Arias C. (2007) en este proceso de secado existen 3 velocidades para lograr su funcionamiento que son explicadas en tres tramos:

- Tramo AB: El sólido adquiere la humedad del bulbo húmedo
- Tramo BC: La velocidad se mantiene constante y la humedad del sólido también.
- Tramo CD: La velocidad disminuye ya que la cantidad de agua que se encuentra en el fruto se va evaporando; siendo así la velocidad de aire directamente proporcional a la cantidad de vapor de agua

Figura 14. Velocidades de secado por tramos



Nota. Adaptado de Murillo Arias (2007)

Entre las ventajas y desventajas de usar el proceso de secado por aire caliente se tiene:

Ventajas

- Accesible económicamente
- Disminuye costo de almacén, transporte y empaque ya que el producto final (arándano deshidratado) ocupa poco espacio.
- La fruta deshidratada se conserva por 6 meses.

Desventajas

- Tiempo de secado es elevado; para el caso del arándano, se requiere de 3h a 70 °C como máximo para así evitar proliferación de bacterias.

2.4 Norma Técnica Peruana

En este subtítulo se dará a conocer las Normas Técnicas que debe cumplir el arándano deshidratado para asegurar y certificar la calidad de este. A nivel nacional, existen 2 normas, explicadas a continuación:

- NTP 203.120.2007 Frutas Andinas tipo berries (bayas): aquella norma establece una terminología para las frutas andinas.

- NMP 001:1995: Norma Metrológica Peruana, explica el correcto rotulado o etiqueta para evitar un envase engañoso.
- NTP 203.120.2007 Buenas prácticas agrícolas para el sector hortofrutícola.

A nivel internacional existen 4 normas, explicadas a continuación:

- CAC/RCP 44- 1995, Emd. 1 -2044: aquel código internacional de Prácticas recomendado para el Envasado y transporte de Frutas y Hortalizas Frescas.
- Sistema HACCP CAC/RCP-1-1969: explican los cuidados durante toda la cadena alimentaria, aplicando las buenas prácticas de manufactura.
- Norma BRC V7: aquella que otorga seguridad alimentaria durante la trazabilidad, con el fin de asegurar buenas prácticas en el etiquetado y envase.





Capítulo 3

Metodología

En este tercer capítulo se explicará en una breve justificación por qué se da un valor agregado a los arándanos de descarte. Asimismo, se detalla el objetivo general y específicos de este trabajo de investigación y también se detalla la metodología que se ha usado en este trabajo de investigación.

3.1 Justificación

Debido al aumento de producción de arándano en el Perú, siendo Piura uno de los grandes productores, ubicándose en el quinto lugar de producción de arándanos en el Perú, ya que en los últimos años han surgido empresas en la Región que se dedican a la siembra de esta baya aprovechando el clima apto y las tierras adecuadas para el cultivo.

Según Ludeña Anayosa, Gutiérrez Reyes, Palomino Eguiluz, & Rojas Castro (2019) del total de arándano extraído solo el 85% de arándano fresco es apto para exportación, un 7% es destinado a productos de arándanos congelados para exportación y un 8% es considerado descarte, ya sea porque no cumple con el tamaño mínimo requerido o porque tiene algún defecto que no es aceptado al pasar por los controles de calidad.

Fundo Práxedes S.A.C es una empresa que se dedica a la producción de arándano desde hace tres años, su producción anual total es aproximadamente 70 toneladas de las cuales un promedio del 8.2% no es arándano apto para exportación, en esta empresa se tiene el problema mencionado anteriormente es por eso que se realizará el diseño del proceso de producción para la elaborar arándano deshidratado utilizando el arándano que es descartado ya que con este proceso no solo le damos valor agregado a un producto considerado merma y no da ningún beneficio a la empresa sino que también se obtendrá un producto con características y beneficios similares al arándano fresco, además este subproducto tiene ventajas como por ejemplo: disminuye precios de transporte y almacenamiento, tiene una vida útil más larga, corre con menos riesgos de descomposición y se tendrá disponibilidad de este producto en tiempos de escasez.

3.2 Objetivo general

Es objetivo general de la tesis el diseño del proceso de producción para la elaboración de arándano deshidratado a base de descarte.

3.3 Objetivos específicos

El crecimiento productivo de arándano ha generado proliferación de bacterias en la cosecha, como *Naohidemyces vaccinii* y *Thekopsora*, los cuales dañan la calidad del fruto, ocasionando así un aumento en la cantidad de descarte (Rodríguez Koch, 2020) y, para darle valor agregado a este, se cree conveniente deshidratar aquel descarte de la empresa Fundo Práxedes S.A.C, aprovechando así los beneficios que provee el producto final como por ejemplo, alto en vitamina C y K, sus antioxidantes prolonga el envejecimiento, bajo en azúcares, entre otros (MINAGRI, 2016). También se aprovecha la oportunidad de negocio ya que en Piura las agro exportaciones crecen en 19.7% al año (Gestión, 2021). Pero para lograr acogida en el mercado piurano, el arándano deshidratado debe cumplir con las expectativas del cliente, por ello es necesario realizar encuestas y focus group para conocer a los posibles consumidores y así lograr un diseño óptimo en el proceso, el cual satisfaga a sus clientes. Para obtener la ganancia esperada en el tiempo previsto, se tiene pensando, posicionar la planta en un lugar estratégico, por ello se seleccionará y se realizará un diseño, a nivel macro y micro de la localización y disposición de planta. Asimismo, se realizará un análisis financiero para verificar si la empresa es rentable o no, de acuerdo con sus indicadores como por ejemplo VAN, TIR, entre otros.

Por lo mencionado a continuación nombramos los objetivos específicos de esta investigación:

- Realizar un prototipo usando arándano de descarte de la empresa Fundo Práxedes S.A.C
- Estudiar los beneficios al deshidratar el arándano de descarte tanto económicos para la empresa como nutricionales para los consumidores.
- Realizar encuestas y focus group a los posibles consumidores para saber la aceptación del producto y lo que se debe mejorar.
- Elaborar un diseño óptimo del proceso de deshidratado de arándano
- Seleccionar la localización (macro y micro) y la disposición en planta.
- Realizar el análisis financiero teniendo en cuenta los indicadores necesarios para evaluar la rentabilidad del negocio.

3.4 Descripción de la metodología

A continuación, se detallarán las herramientas y técnicas que se usarán en el desarrollo de la tesis.

3.4.1 Metodología de la experimentación

Se realizará una investigación documental porque los valores y método experimental que se ha utilizado para deshidratar el arándano de variedad Biloxi han sido extraídos como referencia, de fuentes confiables como trabajos de investigación, artículos científicos, libros digitales, entre otros. Los parámetros utilizados durante la experimentación son explicados a continuación:

Peso (Kg): Unidad de masa, en donde se registra el valor de la muestra de arándano fresco y deshidratado, con la ayuda de una balanza analítica. Aquel valor sirve para calcular la humedad extraída durante el proceso de deshidratación con la siguiente fórmula:

$$\text{Humedad} = P1 - P2$$

Donde:

P1 = Peso Inicial (Kg)

P2 = Peso final (Kg)

En la Tabla 9 se muestran los valores de humedad del arándano Biloxi antes y después del proceso de deshidratación.

Tabla 9. Humedad de la muestra de arándano

Humedad	
Arándano fresco	84%
Arándano deshidratado	69%

Nota. Adaptado de Soto Medina & Guablocho Chavez (2016)

Grados Brix (°Brix): medida de la cantidad de sólidos solubles disueltos en una solución, en este caso en la muestra de arándano fresco y deshidratado. Para medir aquel valor, primero se limpia el refractómetro con alcohol y algodón, luego se coloca el líquido de arándano por encima del prisma del instrumento; de inmediatamente aparece una línea horizontal en el lente enfocable, aquella registra la cantidad de azúcar que contiene cierta muestra.

En la Tabla 10 se muestran los valores promedio de grados Brix (%) tanto del arándano fresco y deshidratado.

Tabla 10 Valores promedio de grados Brix

Grados Brix	
Arándano fresco	12.54
Arándano deshidratado	24.325

Nota. Adaptado de Sanéz Falcon (2021)

pH: medida de cantidad de acidez en las muestras. Con la ayuda de un pH – metro, previamente neutralizado, el cual el pH debe marcar 7, el arándano deshidratado se muele para agregarle agua destilada, obteniendo una solución uniforme; de inmediatamente, se coloca el pH en la solución. Los valores de pH tanto de las muestras de arándano fresco y deshidratado se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Valores de pH

pH	
Arándano fresco	2.2 - 4.3
Arándano deshidratado	5

Nota. Adaptado de Soto Medina & Guablocho Chavez (2016)

Análisis de Biocarga: aquella prueba que describe los microorganismos presentes en la muestra de arándano fresco y deshidratado. Además, utiliza un medio de cultivo para detectar en qué medio se prolifera el crecimiento de carga microbiana. Según MINSA/DIGESA-V.01 Norma Sanitaria, determina que los mohos deben tener un valor máximo de 100 UFC/ml y 1000 UFC/ ml de levaduras con el fin de cumplir con los estándares de calidad, para este caso para el arándano fresco y deshidratado (Sanez Falcon, 2021). En la siguiente se describen los valores del arándano Biloxi, los cuales se encuentran dentro de los rangos aceptados.

Tabla 12. Valores de carga microbiana

Carga microbiana (UFC/ml)	
Mohos	1.2×10^3
Levaduras	10×10^2

Nota. Adaptado de Sanez Falcon (2021)

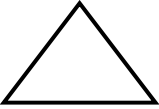
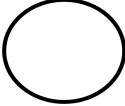
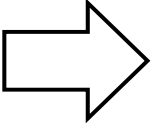
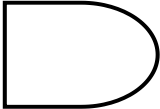
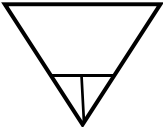
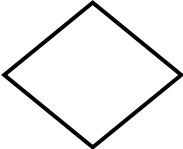
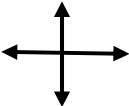
3.4.2 Metodología del diseño del proceso

Esta metodología se usará para describir las herramientas y/o técnicas a utilizar para el diseño del proceso de elaboración de arándano deshidratado.

Flujograma del proceso: Es una herramienta que nos ayuda a representar el proceso de forma ordenada y entendible con la utilización de símbolos conectados por flechas que nos ayudaran a visualizar el proceso de forma más fácil.

Se utiliza la simbología ASME para la elaboración del flujograma. En la Figura 15 se muestra los símbolos más usados de la simbología ASME

Figura 15. Simbología ASME

Símbolo	Representa
	Origen. Este símbolo sirve para identificar el paso previo que da origen al proceso
	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección. Indica cada vez que un documento o paso del proceso se verifica, en términos de la calidad, cantidad o característica.
	Transporte. Indica el traslado de materiales, mano de obra y productos
	Demora. Indica que el proceso se encuentra en espera ya que requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Almacenamiento. Indica el depósito permanente de productos terminados o materias primas.
	Decisión. Indica un punto dentro del proceso en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo. Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

Nota. Adaptado de Rosales Palacio (2017)

Capacidad de producción: En esta etapa se determina la capacidad diaria, mensual y anual de producción de arándanos deshidratados teniendo en cuenta la demanda calculada en el estudio de mercado.

3.4.3 Metodología de la disposición de planta

La tabla relacional es un cuadro organizado en diagonal, en el que aparecen las relaciones de cercanía o proximidad entre cada actividad (entre cada función, entre cada sector) y todas las demás actividades. Además de mostrarnos las relaciones mutuas, evalúa la importancia de la proximidad entre las actividades, apoyándose en una codificación apropiada.

Para esta metodología se mencionarán y se explicarán las herramientas y/o técnicas que se utilizarán para la disposición y localización de la planta en la que se producirá el arándano deshidratado.

Identificación de áreas necesarias: Se enlistará las áreas necesarias para el desarrollo del proceso y se describirá cada una de ellas.

Matriz de interrelaciones: Es una herramienta para elaborar una propuesta óptima de distribución general. Teniendo en cuenta la importancia de las cercanías de las áreas necesarias en la planta y también se mencionarán las razones del porque esa distribución (Jarufe, Díaz, & Noriega, 2014).

Se tiene una escala de valores para la proximidad de las actividades que se identificas por letra, tal como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Valores de proximidad

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

Nota. Adaptado de Jarufe, Díaz, & Noriega (2014)

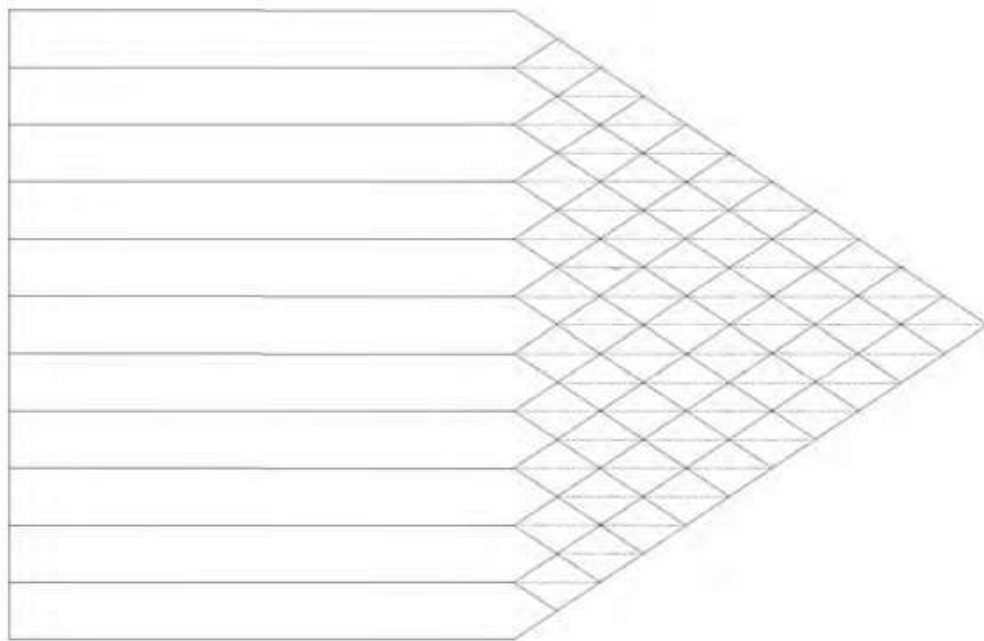
Después de los códigos de proximidad definidos se elabora una tabla justificando las razones por las cuales se han determinado los códigos anteriores como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Razones de proximidad

Nº	Razones de Proximidad
1	Pueden hacerse juntas
2	Ruido
3	Acceso común
n	Contaminación de materiales

Después de tener las razones identificadas se elabora la matriz de interrelaciones en un formato que se muestra en la Figura 16.

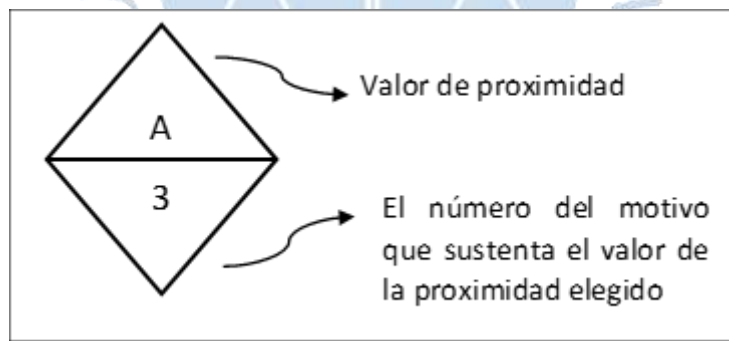
Figura 16. Esquema de la matriz de interrelaciones



Nota. Adaptado de Jarufe, Díaz, & Noriega (2014)

En el primer espacio se colocan las actividades realizadas en cada una de las áreas y los casilleros del lado derecho indican el valor de proximidad y el número del motivo que se menciona en la Tabla 14 tal como se muestra en la Figura 17.

Figura 17. Casillero de la matriz de interrelaciones

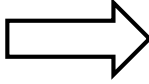
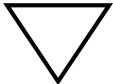


Nota. Adaptado de Jarufe, Díaz, & Noriega (2014)

Diagrama de interrelaciones: Esta herramienta nos permite observar de forma gráfica todas las actividades que se realizan en las áreas de trabajo de acuerdo con su grado de proximidad la intensidad de recorrido.

Para este diagrama se utilizan símbolos para identificar las actividades. En la Tabla 15 se enlista los símbolos para hacer el diagrama de interrelaciones.

Tabla 15. Simbología para diagrama de interrelaciones

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Nota. Adaptado de Jarufe, Díaz, & Noriega (2014)

Para mostrar la relación de proximidad se utilizan una serie de códigos de proximidad los que son representados por 7 letras del alfabeto las cuales resumen las necesidades de cercanía entre los ambientes necesarios en la planta, tal como se muestran en la Tabla 16.

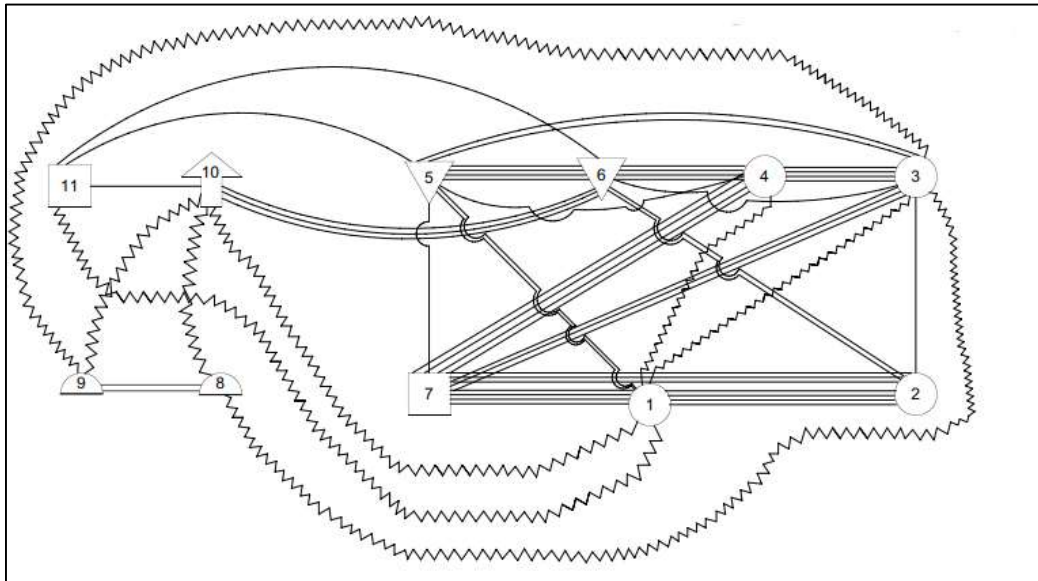
Tabla 16. Códigos de proximidad

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 línea puntada
XX	Altamente no deseable	Negro	2 líneas punteadas

Nota. Adaptado de Palma (2018)

En la Figura 18 se muestra un ejemplo de un diagrama de interrelaciones culminada.

Figura 18. Ejemplo de diagrama de interrelaciones



Nota. Adaptado de Jarufe, Díaz, & Noriega (2014)

Dimensión de áreas necesarias: Para obtener las dimensiones de las áreas se usará el método de Guerchet. Para este método se debe primero determinar la cantidad de maquinarias y equipos necesarios para el proceso, lo que denominaremos “elementos estáticos” y también se deberá determinar la cantidad de operarios lo que denominaremos “elementos móviles”. Después de tener la cantidad de elementos móviles y estáticos se aplicará una suma de tres superficies, tal como se muestra en la siguiente formula:

$$S_T = n(S_s + S_g + S_e)$$

Donde:

S_T = superficie total

S_s = superficie estática

S_g = superficie de gravitación

S_e = Superficie de evolución

n = Número de elementos móviles o estáticos según el tipo

- Superficie estática: para esta superficie de terreno se tienen en cuenta el área que ocupan las maquinarias y equipos y se deben evaluar su uso teniendo en cuenta la posición en la que se utilizaran teniendo en cuenta las bandejas, las palancas, tableros y todos lo necesario para su funcionamiento. Para cada elemento se debe calcular la superficie de sus tres superficies parciales (Jarufe, Díaz, & Noriega, 2014).

$$S_s = \text{largo} \times \text{ancho}$$

- Superficie de gravitación: esta superficie es la que utiliza el operador de las máquinas y además la superficie utilizada por el material necesario para las operaciones que se están realizando en el momento (lo que está alrededor de los puestos de trabajo) (Jarufe, Díaz, & Noriega, 2014). Esta superficie se halla con la siguiente formula

$$S_g = S_s \times N$$

Donde:

S_s = Superficie estática

N = número de lados a por donde son utilizados las maquinarias y muebles

- Superficie de evolución: Esta superficie es la que utilizan los operadores de la planta para su desplazamiento, el desplazamiento de los medios de transporte y para la salida del producto terminado. Para esta superficie se usa un coeficiente “k” el que es denominado coeficiente de evolución que es un ponderad entre las alturas de los elementos estáticos y móviles (Jarufe, Díaz, & Noriega, 2014)

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

Donde:

S_s = Superficie estática

S_g = Superficie de gravitación

k = coeficiente de evolución

Para hallar el coeficiente de evolución “k” se utiliza las siguientes ecuaciones:

$$k = \frac{H_{EM}}{2 \times H_{EF}}$$

$$H_{EM} = \frac{\sum_{i=1}^r \text{Áreas}_i \times n \times h}{\sum_{i=1}^r \text{Áreas}_i \times n}$$

$$H_{EF} = \frac{\sum_{i=1}^t S_s \times n \times h}{\sum_{i=1}^t S_s \times n}$$

Según Jarufe, Díaz, & Noriega (2014) se deben tener las siguientes consideraciones:

- Para los operarios se considera una superficie estática de 0.5 m² y una altura de 1.65 m
- Los almacenes que este fuera del área de trabajo y debidamente separados de esta no se incluyen en análisis Guerchet.
- No se considera superficie de gravitación para los lugares donde se espera el material que se ubica en las áreas de trabajo, para estas áreas solo se considera la superficie estática y de evolución.

- Si la superficie utilizada por las piezas o materiales que están en el área de trabajo y que serán usadas en el proceso ocupa más del 30% del área gravitacional del puesto de trabajo solo en este caso se debe considerar como un punto de espera de no ocupar el 30% no se da lugar a asignación complementaria ya que está comprendido en las superficies de gravitación y evolución.
- Para los estantes solo se considera la superficie estática y de evolución.
- Para los equipos que tiene vista circular se considera normalmente $N=2$ y la fórmula πr^2 para el cálculo de la superficie estática.
- Para los elementos móviles que se estacionen dentro se considerara superficie estática de no ser así y se estacionen por fuera no se incluirán y solo se usaran para el cálculo de la k.
- Si se tienen maquinarias o equipo
- Los que tengan puertas batientes y que deban permanecer cerradas la mayor parte de su funcionamiento la superficie estática de este equipo o maquinaria se debe calcular en esa posición.
- Es bueno señalar que este método nos da requerimientos aproximados y que se debe adecuar a la circunstancia de cada planta.

Diagrama de bloques: Esta herramienta ayuda a determinar la distribución de las superficies de cada área de la planta respetando las relaciones de proximidad ya establecidas en el diagrama de interrelaciones. Para el diagrama de bloques no existe una solución única, es por eso por lo que se muestran varias opciones y se elige la que mejor se acomode al espacio que ya se tiene. En la Figura 19 se muestra un ejemplo de diagrama de bloques.

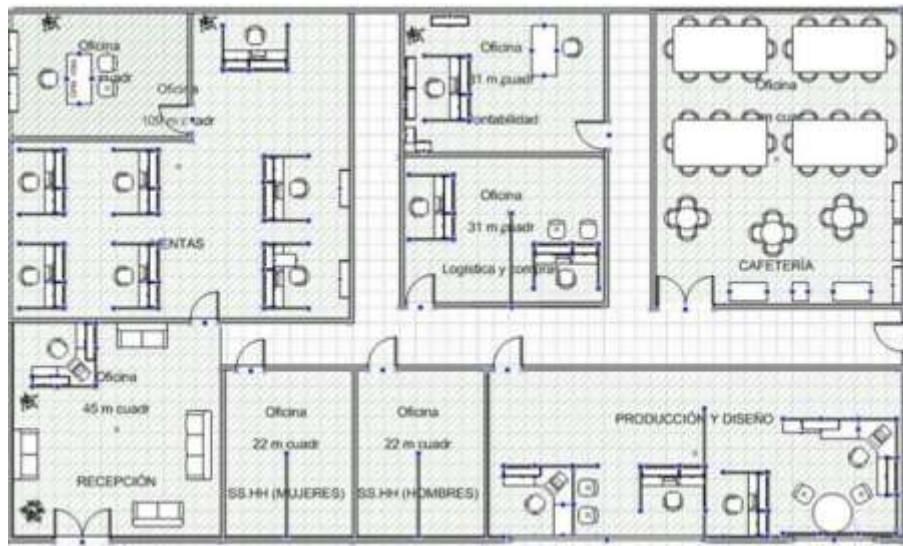
Figura 19. Diagrama de bloques



Nota. Adaptado de Calderon (2019)

Layout: Para esta herramienta se usa el diagrama de bloque seleccionado, pero ya rectificado incluyendo los ajustes finales con los siguientes factores modificados: pasillos, escaleras, puertas, ventanas, zonas de ventilación, etc. Se elaboran varias opciones hasta encontrar la ideal y en el *layout* final se incluyen figuras representativas de muebles y/o maquinarias que serán utilizadas en el proceso de la planta (Calderon, 2019). En la Figura 20 se muestra un ejemplo de *layout* terminado.

Figura 20. Ejemplo de *layout* terminado



Nota. Adaptado de Calderon (2019)

Evaluación multicriterio: después de elaborar los *layouts* alternativos se realiza una matriz para evaluar cada uno de ellos asignándole peso ponderados a cada criterio que se crea conveniente. Luego se dan los ajustes finales para obtener la disposición de planta óptima.

Localización de planta: después de tener claro el tamaño del área de la planta se debe definir la ubicación teniendo en cuenta la disponibilidad eléctrica, disponibilidad de mano de obra, el público objetivo, el pago de impuestos, etc.

3.4.4 Metodología del estudio de mercado

Se dará a conocer 3 herramientas de investigación de mercado, focus grupo, entrevistas y encuestas; usadas para recopilar datos y mejorar las características organolépticas del arándano deshidratado, y así lograr un reconocimiento y aceptación en el mercado. A continuación, se explican cómo se han aplicado estas herramientas frente a una muestra poblacional.

Encuestas: es una investigación de tipo descriptiva porque se analiza información extraída de distintas posturas o puestos de vista, a través de Google Forms, y así se podrá conocer a los posibles consumidores, sus preferencias y necesidades, con el fin de mejorar el producto final. Antes de aplicar una encuesta, primero se realiza un formulario con ayuda de un experto en el tema.

Cabe indicar que existen inconvenientes al analizar estas encuestas ya que hay personas que no responden con total veracidad, considerando así un cierto margen de error en la información recogida.

Focus: es una investigación de tipo descriptiva porque aquella herramienta de investigación de mercado reúne a un grupo de personas mayores de 15 años, para recolectar datos de preguntas cualitativas con el fin de cuantificar su valor y verificar si se logra el 85% de aceptación del producto en el mercado. Caso contrario, se debe adecuar a las características pedidas por las personas, quienes han sido partícipes de degustar las muestras de arándano deshidratado.

Entrevistas a expertos: es una investigación descriptiva porque se recopila ideas u opiniones a través de la plataforma Zoom. Las personas que serán entrevistadas son expertos en temas de deshidratación y exportación de arándanos frescos.

3.4.5 Metodología del análisis financiero

El análisis financiero se realiza con la finalidad de conocer la rentabilidad del producto. Esta evaluación es de suma importancia para determinar si al realizar el proyecto se genera valor para los interesados. A continuación, se describirán las herramientas que se usarán para el análisis económico-financiero.

Presupuestos: Se desarrollarán 3 presupuestos que son necesarios para establecer el flujo económico.

- Presupuesto de inversión: En este presupuesto se iniciará con el cálculo del monto inicial que será utilizado para adquirir activos tangibles (equipos, herramientas, muebles, etc.) y gastos intangibles (para la constitución de la empresa: legales, licencias de funcionamiento, etc.) todo lo necesario para iniciar las operaciones del negocio. Se detallarán los precios de compra y la cantidad de activos adquiridos. Este presupuesto inicial será un flujo de caja negativo.
- Presupuesto de gastos y costos: Se detallarán los gastos y costos mensuales necesarios para la operación teórica de la planta. En este presupuesto se tienen en cuenta costos relacionados directamente con la producción del producto final) como, por ejemplo: materia prima y mano de obra directa, y los costos relacionados indirectamente donde se incluyen todos los demás costos y gastos como, por ejemplo: mano de obra indirecta, gastos administrativos y gastos de ventas.
- Presupuesto de ingresos: Teniendo en cuenta el estudio de mercado realizado previamente y la capacidad de la planta, se hará una proyección de unidades que serán vendidas a lo largo de un tiempo establecido y también una proyección del precio de venta de estas. Es así como se podrá calcular los ingresos mensuales esperados a lo largo del año.

Flujo económico: Se calculan los flujos de caja para un tiempo establecido, teniendo en cuenta los presupuestos mencionados anteriormente incluyendo de forma negativa las depreciaciones de los activos tangibles y las tasas anuales de crecimiento de las ventas y de la inflación. Es así como haciendo uso de la depreciación se facilitará el cálculo de los impuestos y los flujos anuales.

Punto de equilibrio: Con el punto de equilibrio estudiamos el comportamiento y relación entre los ingresos, costos totales a medida que cambian los precios y costos variables de las unidades vendidas. Se calcula utilizando la siguiente ecuación (Fernández, 2018):

$$P. equilibrio = \frac{\text{costo final}}{(\text{precio de venta unitario} - \text{costo variable unitario})}$$

Indicadores de rentabilidad: Los principales indicadores de rentabilidad que nos ayudaran a determinar si conviene o no realizar la inversión inicial. Estos criterios tienen algunas limitaciones es por eso por lo que es importante analizar más de uno para finalmente tomar una decisión de menor riesgo.

- **Valor Actual Neto (VAN):** Valor en el presente de los flujos de caja que se estiman en el negocio usando una tasa de descuento determinada. Aquí indicamos la ganancia adicional que se obtiene por invertir en el proyecto. Este indicador se evalúa si el valor obtenido es mayor, menor o igual a 0. Cuando es mayor a 0 significa que se le recomienda al inversionista invertir en el negocio ya que se refleja una ganancia superior a la de otro proyecto. Cuando el valor resultante de este indicador es igual a 0 significa que es indiferente si escoger este proyecto u otro ya que la rentabilidad que proporciona el negocio es igual a la que proporciona la inversión que podría hacer el inversionista con la tasa de descuento determinada. Y si el indicador es igual a 0 no se recomienda invertir en el proyecto ya que el inversionista estaría dejando de ganar en otro proyecto por invertir en este. La fórmula que se usa para hallar el VAN es la siguiente (Meza, 2013):

$$VAN = -I + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \frac{F_4}{(1+i)^4} + \dots + \frac{F_S}{(1+i)^S}$$

Donde:

I= inversión total

F_n=Flujo neto en el período n

i= Tasa de descuento

- Tasa Interna de Retorno (TIR): Este indicador es un complemento del VAN, es aquella tasa que hace que su valor sea 0. En este caso el criterio utilizado es que se cumpla que la tasa interna de retorno que se obtiene sea mayor al costo del capital y con esto determinar que el proyecto es conveniente. El TIR se calcula igualando el VAN a 0 (Meza, 2013)
- Período de recupero de capital: Utilizando los flujos obtenidos anteriormente se puede calcular el número de años en que se recuperaría la inversión inicial. Este criterio no considera el valor del dinero en el tiempo, ni tiene en cuenta los flujos luego de recuperar la inversión, es por lo que esta herramienta se use de la mano del VAN y el TI





Capítulo 4

Experimentación

En este capítulo se explica a través de un flujograma el proceso de deshidratación a nivel micro ya que se han tomado muestras pequeñas, mencionando la cantidad que se ha utilizado de materia prima. Asimismo, se denotan los materiales e instrumentos de medición que se han empleado durante la experimentación. Finalmente se presentan los resultados de la experimentación.

4.1 Materia prima e insumos

En este primer subtítulo mencionaremos la materia prima utilizada en el proceso de experimentación.

- **Agua**
- **Arándanos:** la muestra ha sido extraída del descarte de la empresa Práxedes SAC. El arándano utilizado es de la variedad Biloxi.

Figura 21. Arándano (materia prima)



4.2 Materiales

En este subtítulo mencionaremos los materiales utilizados en el proceso de experimentación y también se describirán las características de cada uno.

- **Deshidratador de alimentos casero:** Marca Blanik BDA020 250W

Figura 22. Deshidratador BLANIK



Tabla 17. Características del deshidratador

Características	
Modelo	BDA020
Marca	Blanik
Dimensiones (cm)	27 x 31.2 x 31.2

Nota. Adaptado de Curacao (2020)

- **Termómetro**

Figura 23. Termómetro pincha pulpa



Tabla 18. Características del termómetro

Características	
Tipo	analógico
Precisión	0.1 °C
	DIGITALTHERMOMETER
Marca	JR-1

Nota. Adaptado de Mercado Libre (2021)

- **Balanza digital**

Figura 24. Balanza digital



Tabla 19. Características de la balanza digital

Características	
Capacidad	5 kg
Precisión	1 g
Tamaño	9,45x6,57x1,38 pulgadas
Peso	360 g

Nota. Adaptado de Linio (2021)

- **Refractómetro:**

Figura 25. Refractómetro



Tabla 20. Características del refractómetro

Características	
Tipo	analógico
Mide	0 a 30 °Brix

- pHmetro

Figura 26. PHmetro



Tabla 21. Características del pHmetro

Características	
Número de Modelo	EZ-9909SP
Rango	14 pH máximo
Tamaño	183 x 37 x 37 mm
Batería	3 x 1.5 V
Temperatura	60°C máximo

- Colador

Figura 27. Colador



- **Papel absorbente**

Figura 28. Papel absorbente



- **Recipiente metálico**

Figura 29. Recipiente metálico



- **Bolsas zip**

Figura 30. Bolsa Zip



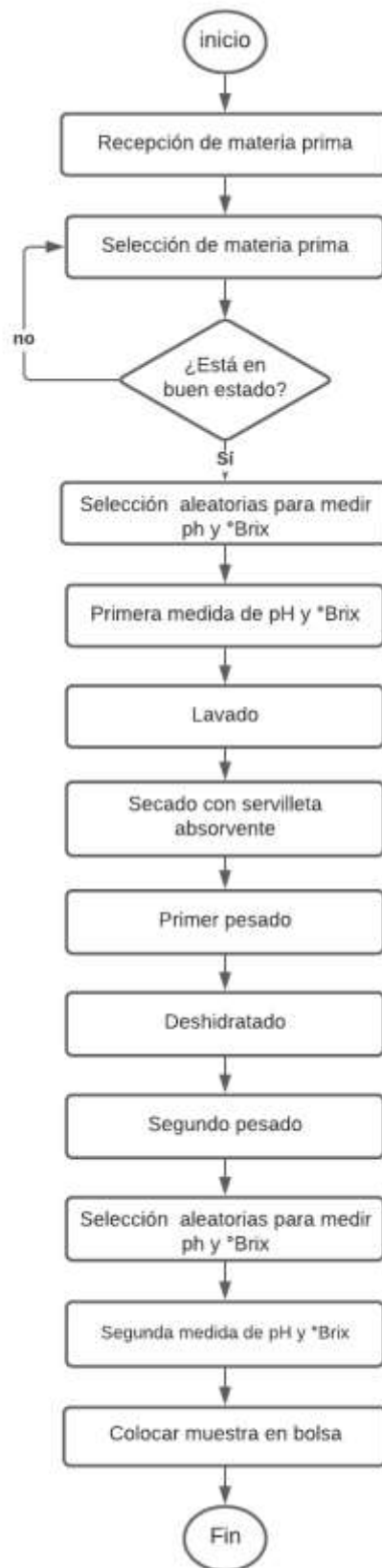
4.3 Descripción del proceso

Para la experimentación se han seguido los siguientes pasos:

1. Conseguir 3 kg de arándano de descarte biloxi fresco (materia prima) de la empresa Fundo Práxedes SAC.
2. Seleccionar el arándano adquirido. En este proceso se desecha los arándanos que no se puedan usar en el deshidratado (bayas reventadas, bayas verdes o bayas muy maduras), el arándano que se desecha es considerado merma del proceso de deshidratación.
3. Antes de lavar el arándano se seleccionan 20 bayas aleatorias para medir el pH y los °Brix para así tener datos iniciales del arándano.
4. Una vez se terminó de medir los parámetros se procede a ponerlo en recipientes metálicos para que puedan ser lavados. Con la ayuda de un colador se iban sacando de apoco para los arándanos no se queden con agua y sea más fácil secarlos.
5. Posteriormente se ponen servilletas absorbentes en una mesa para colocar el arándano ahí y poderlo secar manualmente y así lograr extraer la cantidad de agua a nivel superficial (esto se hace para que al ponerlo en el deshidratador vayan con la menos agua posible ya que es un deshidratador casero que no tiene mucha potencia y además no puede estar encendido por mucho tiempo).
6. Una vez terminado de secar los arándanos procedemos a pesar las muestras. Utilizando una balanza digital pesamos muestras de 500 g cada una y las colocamos en pequeños recipientes de vidrio para preservarlas hasta que sean deshidratadas.
7. En este colocamos la muestra en el deshidratador de tal forma que no estén uno sobre otro es por eso por lo que se usan varias bandejas del deshidratador. Luego cerramos el deshidratador y lo encendemos en una temperatura de 60° C por 8 horas. Estos parámetros según Gamboa Cruzado & Silva Natividad (2018) son los recomendables para tener una óptima deshidratación. En diferentes introdujimos el termómetros en el deshidratador para corroborar la temperatura y efectivamente la variación era minimos $\pm 2^{\circ}\text{C}$.
8. Sacamos las muestras del deshidratador y se pesan para que con este peso final y el peso inicial podamos obtener la humedad final del arándano deshidratado. Luego se seleccionan nuevamente bayas aleatorias para obtener las medidas finales °Brix y pH.
9. Finalmente, las muestras de arándano deshidratado se ponen en bolsas zip para enviarlas al laboratorio de análisis de microorganismos.

En la Figura 31 se muestra el diagrama de flujo del proceso es una representación gráfica de los pasos mencionados anteriormente.

Figura 31. Diagrama del flujo del proceso



4.4 Análisis de resultados a nivel experimental

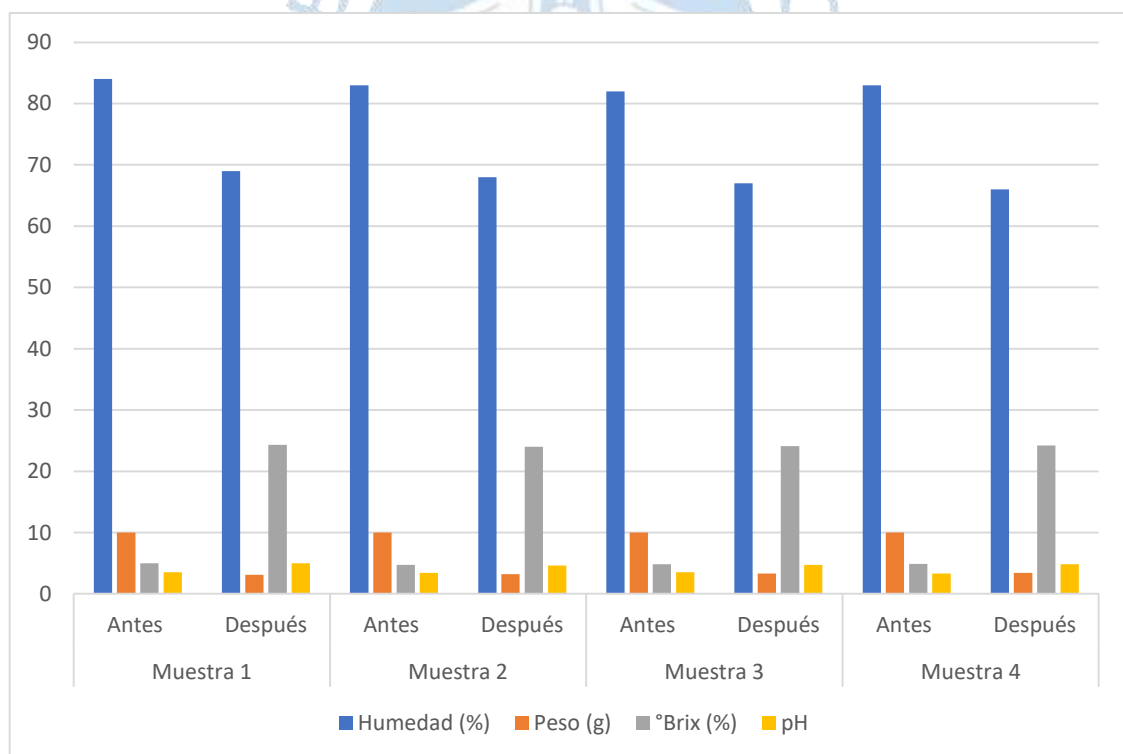
Se han deshidratado 4 muestras en un deshidratador casero a 60°C durante 8h ya que según Gamboa Cruzado & Silva Natividad (2018) con esos valores, el arándano no pierde sus características organolépticas. En la Tabla 22 se muestran los valores de °Brix, pH, peso y humedad del arándano fresco y deshidratado.

Tabla 22. Valores de los parámetros antes y después de la experimentación

	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
Parámetros	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Humedad (%)	84	69	83	68	82	67	83	66
Peso (g)	10	3.1	10	3.2	10	3.3	10	3.4
°Brix (%)	5	24.3	4.7	24	4.8	24.1	4.9	24.2
pH	3.5	5	3.4	4.6	3.5	4.7	3.3	4.8

Para un mejor entendimiento, en la Gráfica 1 se presentan los valores obtenidos en la experimentación, y se observa que el parámetro que más predomina es el aumento de sólidos solubles en el arándano deshidratado, el cual se debe a la fusión de monosacáridos.

Gráfica 1. Valores de parámetros obtenidos en la experimentación



A continuación, se explica el efecto de los parámetros al realizar el proceso de deshidratación a una temperatura de 60 °C

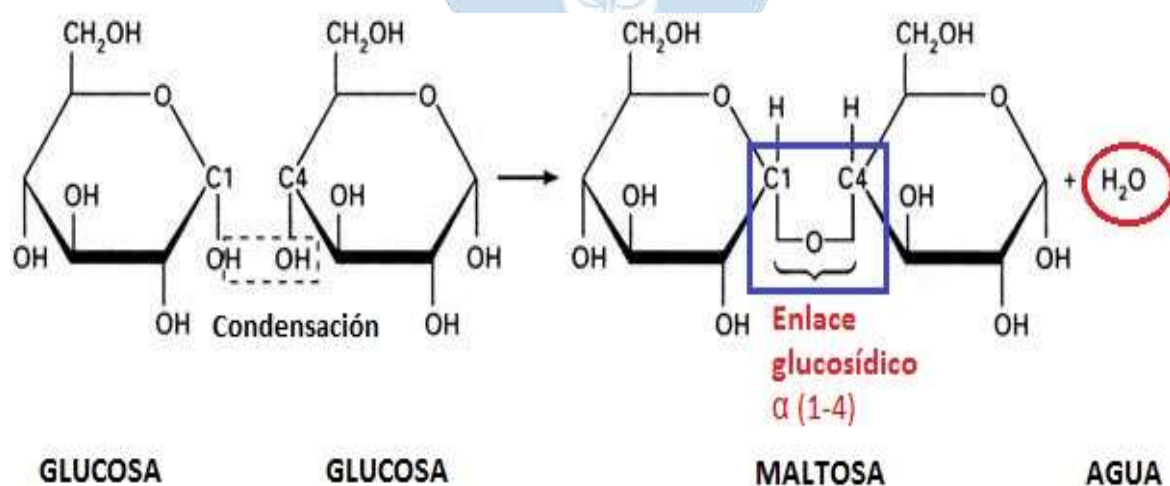
- °Brix

Los valores de °Brix aumentan 19.3 unidades después del proceso de deshidratación, considerándose como fruta en almíbar ya que, al tener un sabor agradable es aceptado por el consumidor (Fuchs, 2020).

Tal y como se muestra en la Figura 32, el arándano al estar formado por varios monosacáridos, en este caso molécula de glucosa, cuya nomenclatura es $C_6H_{12}O_6$, y la unión de estas glucosas ocurren porque el oxígeno de una molécula de glucosa (1) se siente atraída fuertemente por el carbono de la otra molécula de glucosa (2) ya que son polos opuestos, en este caso, el átomo de oxígeno tiene carga negativa, mientras que el carbono tiene carga positiva y por ley de la atracción, ambos se atraen fuertemente; sin embargo quedan libres un átomo de hidrógeno de la molécula de glucosa (1) y un hidróxido de la molécula de glucosa (2), los cuales se unen fuertemente por ley de la atracción, ya que el hidrógeno tiene carga positiva y el hidróxido, formado por oxígeno e hidrógeno, tiene carga negativa; formando entre sí una molécula de agua, la cual al quedar libre se desprende de las moléculas de glucosa; de esta manera se va perdiendo moléculas de agua durante la deshidratación.

Se le denomina también síntesis por condensación, síntesis porque se forma un disacárido maltosa a través de 2 moléculas de glucosa y condensación porque al exponerse en calor a través del flujo de aire caliente, se desprende una molécula de agua, anteriormente explicado (Academy, 2020).

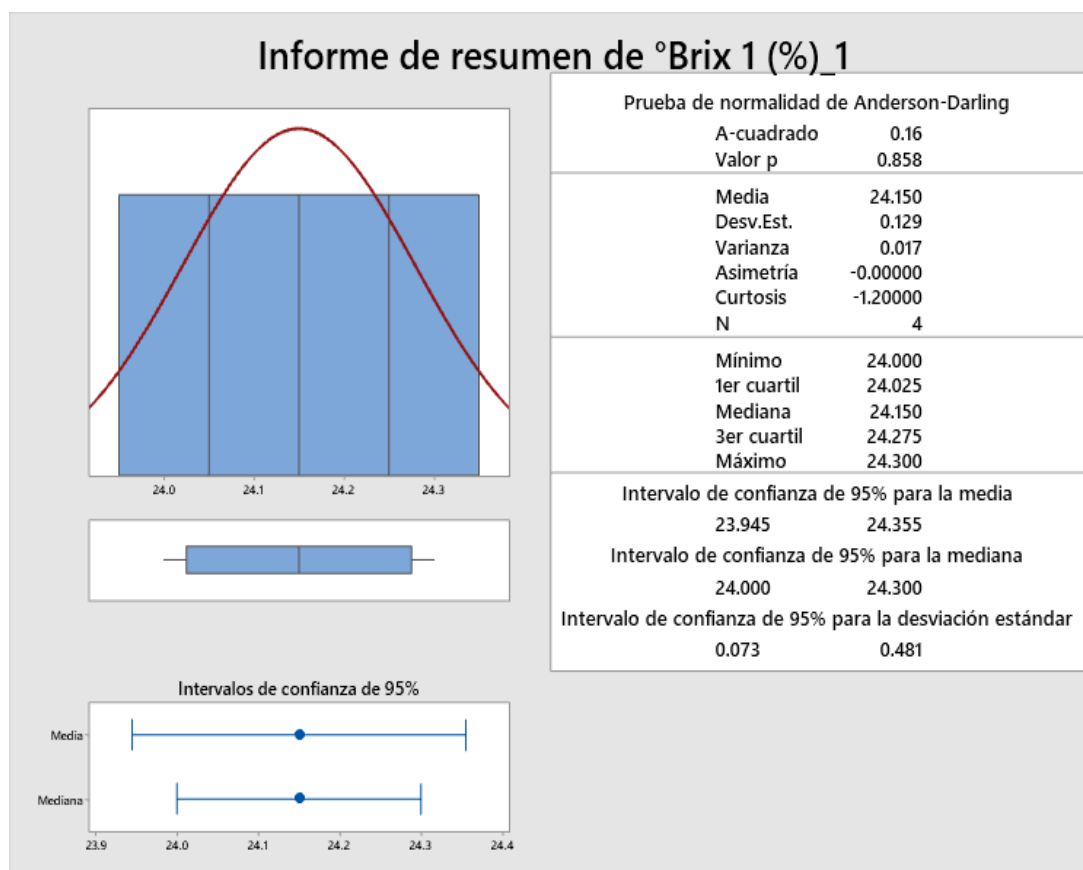
Figura 32. Molécula de glucosa



Nota. Adaptada de EduAlimentaria (2015)

Según la Figura 33 los resultados de °Brix se mantienen en promedio en el rango de 23.945 y 24.355 °Brix y con una pequeña variación de datos de 0.129. El primer cuartil indica que el 25% de los datos es igual a 24.025°Brix, es decir solo la segunda muestra contiene aquel valor; el segundo cuartil muestra que el 50% de los datos denota un valor de 24.150 °Brix, es decir 2 muestras (3 y 4) contienen aquel valor.

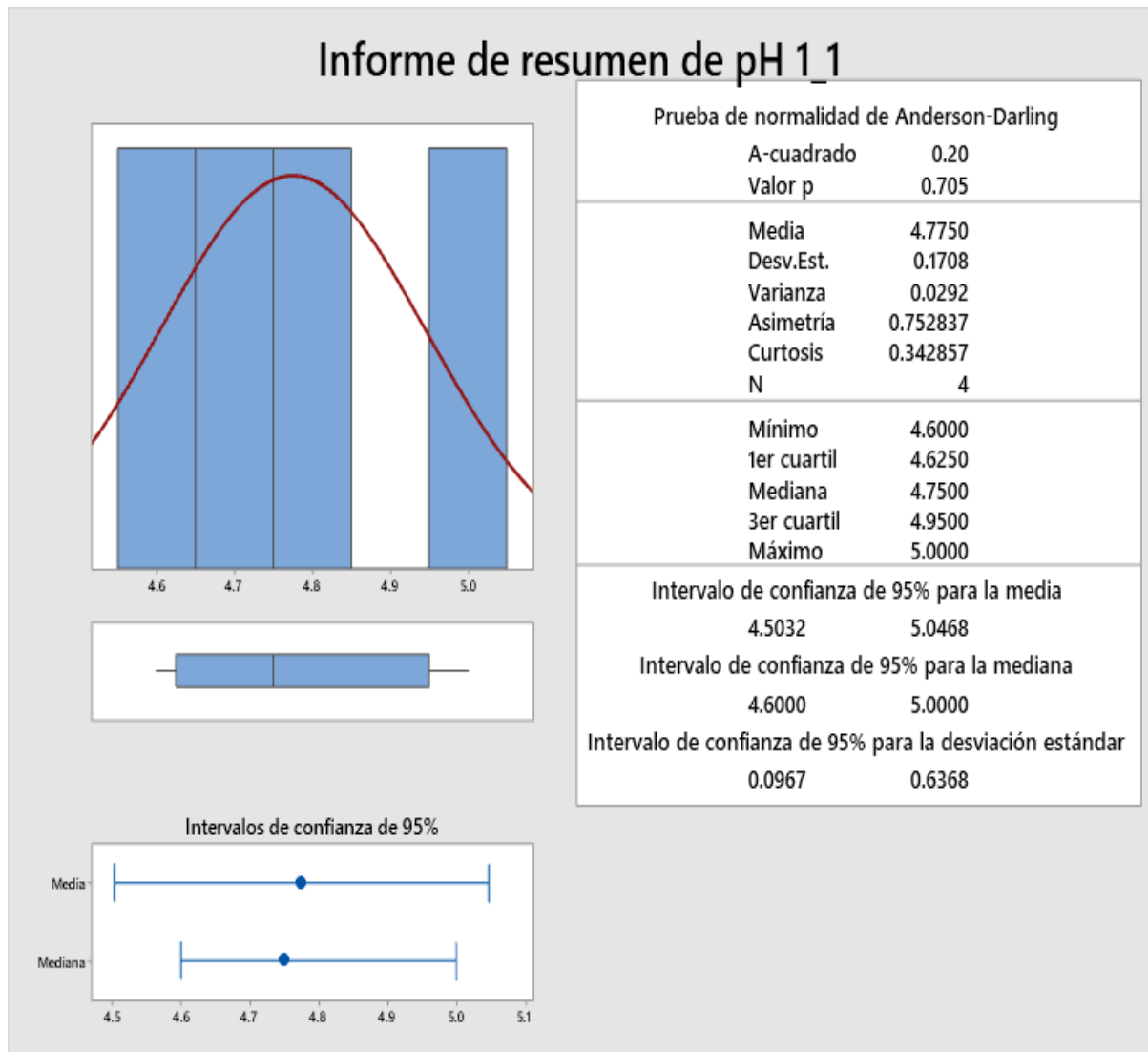
Figura 33. Resultados de °Brix



- pH

El valor de pH aumenta en 1.3 unidades en promedio al someterse al proceso de deshidratación, convirtiendo al producto final en un sabor agridulce ya que contiene azúcar y acidez; sin embargo, el contenido de pH hubiese sido menor si se hubiese usado arándano de variedad como Snow Chaser y Emerald (Pinedo Montoya, 2018).

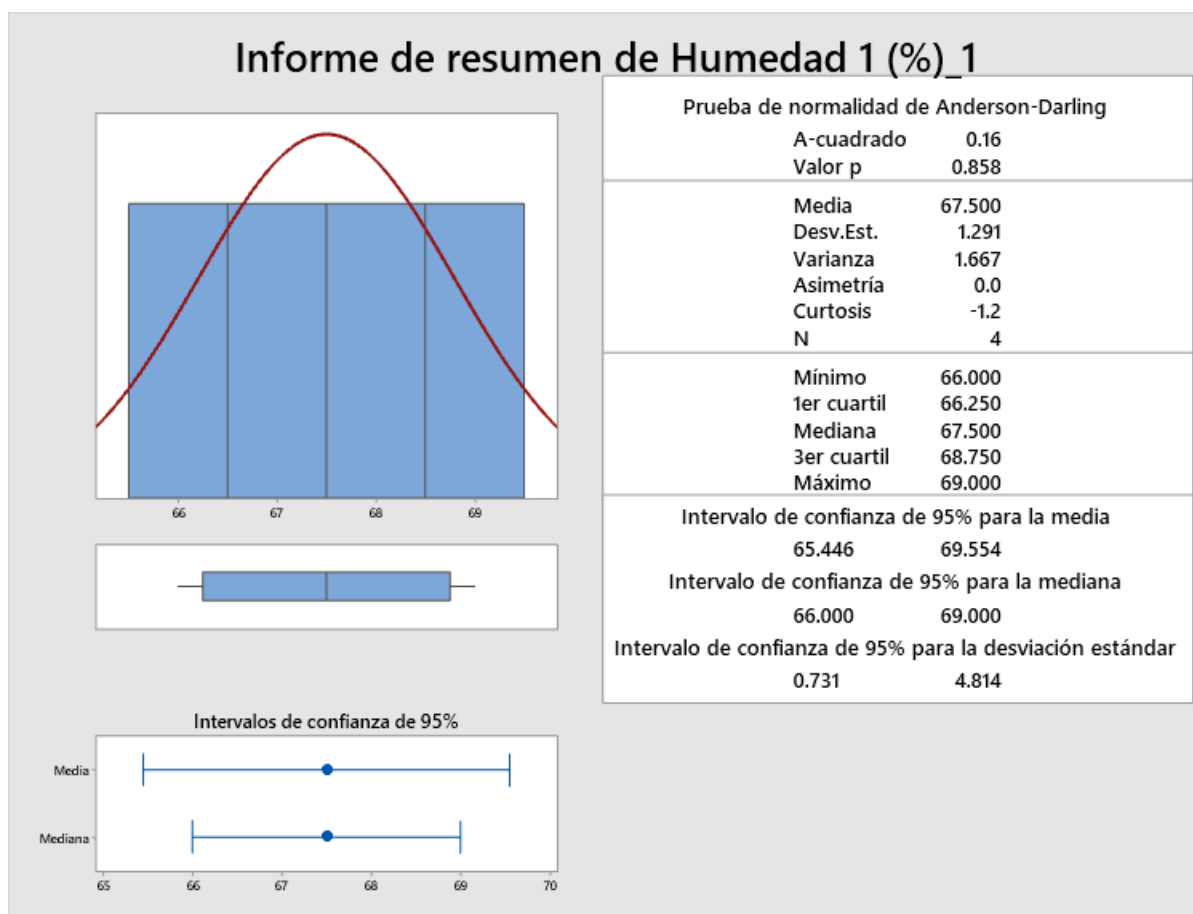
Según la Figura 34 los resultados del pH se mantienen en promedio en el rango de 4.5032 y 5.0468 y con una con una desviación de datos de 0.17708. El primer cuartil indica que el 25% de los datos es igual a 4.625, es decir solo la segunda muestra contiene aquel valor; el segundo cuartil muestra que el 50% de los datos denota un valor de 4.75, es decir 2 muestras (3 y 4) contienen aquel valor.

Figura 34. Resultados del pH

- Humedad final

El porcentaje de humedad libre, aquella que se evapora por el calor emitido en el flujo de aire caliente y a su vez, es fácil de desprenderse del arándano; según los datos en la experimentación, la humedad final disminuye en 65 % en promedio respecto a su peso inicial; aquel valor está dentro del rango (0.45, 0.66), de esta manera impide el crecimiento de carga microbiana al interior del arándano deshidratado (Vuarant, 2013).

Tal y como se muestra en la Figura 35 los resultados de la humedad se mantienen en promedio en el rango de 65.446 y 69.554 con una desviación de datos de 1.291. El primer cuartil indica que el 25% de los datos es igual a 66.25, es decir solo la segunda muestra contiene aquel valor; el segundo cuartil muestra que el 50% de los datos denota un valor de 66.25, es decir 2 muestras (3 y 4) contienen aquel valor.

Figura 35. Resultados de humedad

Con respecto a la carga microbiana, MINSA/DIGESA-V.01 Norma Sanitaria, determina que los mohos deben tener un valor máximo de 100 UFC/ml y 1000 UFC/ ml de levaduras con el fin de cumplir con los estándares de calidad (Sanez Falcón, 2021). Las muestras de arándanos deshidratados cumplen con aquel valor, el cual es avalado y analizado por el laboratorio químico – farmacéutico Vitaline.

Respecto a la carga microbiana, la cual sirve para saber el bioburden, es decir la cantidad y tipo de microorganismo existentes en un objeto, en este caso arándano deshidratado. El proceso de recuento de microorganismos inicia, exponiendo las muestras (10 g) en 90 ml de peptona estéril para detectar la proliferación de bacterias (Londoño, 2019). Para saber la cantidad de hongos y levaduras presentes en el arándano deshidratado, el encargado del laboratorio químico - farmacéutico colocó cloranfenicol glucosa agar, el cual permite el crecimiento de bacterias contenidas solo en levaduras y hongos, esto es posible con un pH igual a 5 (Larkin, 2020) y exponiendo las muestras con las soluciones en placas de petri en un ambiente cerrado por 5 días a 31°C (Rodríguez A. , 2014).

4.5 Vida útil del arándano deshidratado

Es un periodo máximo que un producto, en este caso arándano deshidratado, puede ser consumido sin tener algún defecto en sus características organolépticas y físicas, ya que al ser orgánico se desintegra por la humedad que existe en el ambiente. Aquella vida útil se predice por las siguientes ecuaciones:

Para pH:

$$pH = 10^{(3.0802 - 0.0237 * T)}$$

Para % de acidez:

$$\% \text{ acidez} = 10^{(3.0483 - 0.0229 * T)}$$

Para % de °Brix:

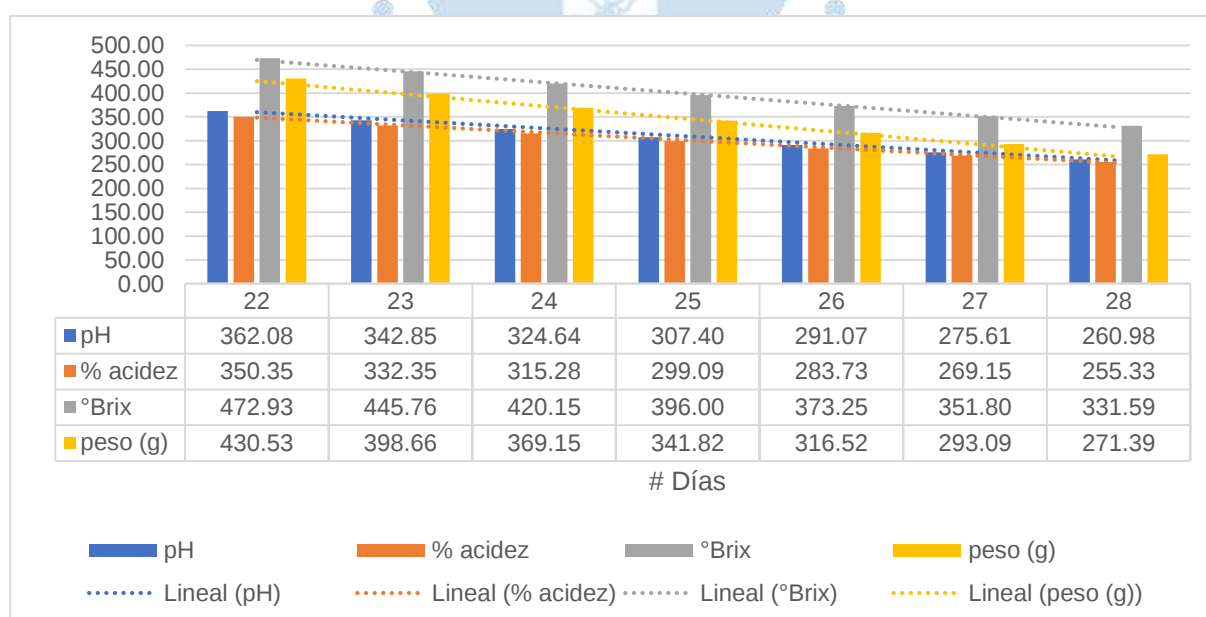
$$^{\circ} \text{Brix} = 10^{(3.2402 - 0.0257 * T)}$$

Pérdida de peso:

$$\text{Peso final} = 10^{(3.3688 - 0.0334 * T)}$$

Tal y como se muestra en la Gráfica 2 a medida que pasan los días, los valores de pH y %acidez disminuyen 5% respecto a su valor anterior sin embargo los valores de °Brix disminuyen en 6% respecto a su valor anterior y los valores de peso disminuyen en 7% respecto a su valor anterior. De esta manera se puede concluir que hay una relación indirecta porque a medida que pasan los días, los valores tanto de pH, % acidez, °Brix y peso disminuyen en las cantidades anteriormente mencionadas.

Gráfica 2. Resultados de las 4 muestras



La temperatura ambiente promedio de Piura en temporada calurosa (desde octubre hasta abril) es 32°C y la temperatura ambiente promedio en temporada fría (desde mayo a septiembre) es 28°C (Weather Spark). De esta información dependen los resultados que se muestran en la Tabla 23.

Tabla 23. Vida útil de los arándanos deshidratados

Indicador de deterioro	Vida útil días Temporada cálida	Vida útil días Temporada fría
pH	209.80	260.98
Acidez	206.76	255.33
Pérdida de peso (%)	261.70	271.39
°Brix	199.53	331.59

Tal como se muestra en la tabla anterior para la temporada calurosa 199.53 días (6 meses y 13 días) y para la temporada fría 255.33 días (8 meses y 7 días) el arándano deshidratado puede ser consumido ya que no presentaría ninguna carencia en sus características tanto físicas como sensoriales (Sanez Falcón, 2021).



Capítulo 5

Ingeniería del proyecto

En este capítulo se desarrolla el diseño del proceso, el cual será deshidratado de arándanos, luego se menciona los requerimientos de dicho proceso. También se hace una disposición de planta buena para el desarrollo del proceso y, por último, se selecciona en esta ocasión la Zona Industrial de Piura para la ubicación de la planta.

5.1 Diseño del proceso

En este apartado se explicará detalladamente el proceso que se realizará para la deshidratación de las bayas de arándano, se explicará el proceso seguido del flujograma del proceso, además se hallara la capacidad de área y se mencionarán las maquinarias, equipo y materiales que se utilizaran a lo largo del proceso.

5.1.1 Descripción del proceso

Para el desarrollo del proceso de deshidratación de arándano se realizarán las siguientes operaciones:

- **Recepción de la materia prima:** Para esta operación se necesitará un almacenero que será quien recibirá la materia prima del proveedor en este caso Fundo Práxedes. Esta primera operación es importante ya que se debe verificar que la carga llegue conforme para que pueda ser almacenada para luego ser usada en el proceso.
- **Pesado:** En este punto los arándanos son pesados por primera vez por el almacenero en una balanza de plataforma, que tendrá una capacidad de 100 kg, este peso lo anotará en un cuaderno de control diariamente, y dará esta información el gerente cada mes para que este tenga el reporte de los ingresos.
- **Selección:** En esta operación los arándanos son seleccionados y clasificados para que el producto terminado tenga la calidad idónea. Para esta selección se debe tener en cuenta el color del arándano, este debe ser azul oscuro; los arándanos que no cumplan con ese requerimiento deben ser desechados. Los arándanos que pasan el control de calidad realizado en la selección son puestos en jabas de 12 kilos.

- **Lavado y desinfección:** Los arándanos son lavados y desinfectados con un líquido concentrado ecológico para alimentos, este lavado se realiza en lavadores de acero inoxidable también desinfectadas previamente.
- **Deshidratado:** Una vez limpios los arándanos se colocan de manera uniforme en las bandejas de la deshidratadora industrial. Antes de iniciar el proceso se debe regular los parámetros de deshidratación verificando con un termómetro digital que la temperatura sea la adecuada (60°C). Una vez terminado el proceso de deshidratación los operarios sacan las bandejas de la máquina deshidratadora con la ayuda de guantes aptos para el calor. Se dejan reposar por media hora hasta que el arándano deshidratado llegue a la temperatura ambiente.
- **Control de calidad:** Para este paso se toma dos muestras del arándano deshidratado para corroborar que tengan las características de salida que se mencionan en el capítulo 4 para que sea apto para el consumo humano y pueda ser vendido en el mercado peruano. En esta operación se utiliza el PHmetro y el refractómetro ya que estos instrumentos nos servirán para medir las características de salida.
- **Empaquetado y etiquetado:** Para esta operación se utilizan balanzas de 5 kg para llenar las bolsas que serán compradas a un proveedor ya determinado, las bolsas que serán previamente etiquetadas tendrán una capacidad de 250 g (esa será la presentación que se ofrecerá al público). Cuando los arándanos ya estén en las bolsas se colocarán en cajas de 12 unidades, estas cajas se colocarán en pallets y así esperaran para ser llevados al almacén de producto terminado

Las bolsas compradas al proveedor vendrán con etiqueta. Lo que el operario deberá poner es una etiqueta con la fecha de producción y la fecha de caducidad.
- **Traslado a almacén de producto terminado:** El almacenero contabiliza las cajas del lote y las lleva al almacén de producto terminado donde rotulará los pallets de acuerdo a la fecha de producción y anotará la cantidad de cajas que tiene cada pallet en un cuaderno de control. Antes de ser despachado el almacenero deberá tener y registrar una orden de salida para así tener registro de la entrega de los productos.

5.1.2 Diagrama de operaciones del proceso

En la Figura 36 se describe el proceso para la deshidratación del arándano en un diagrama de operaciones.

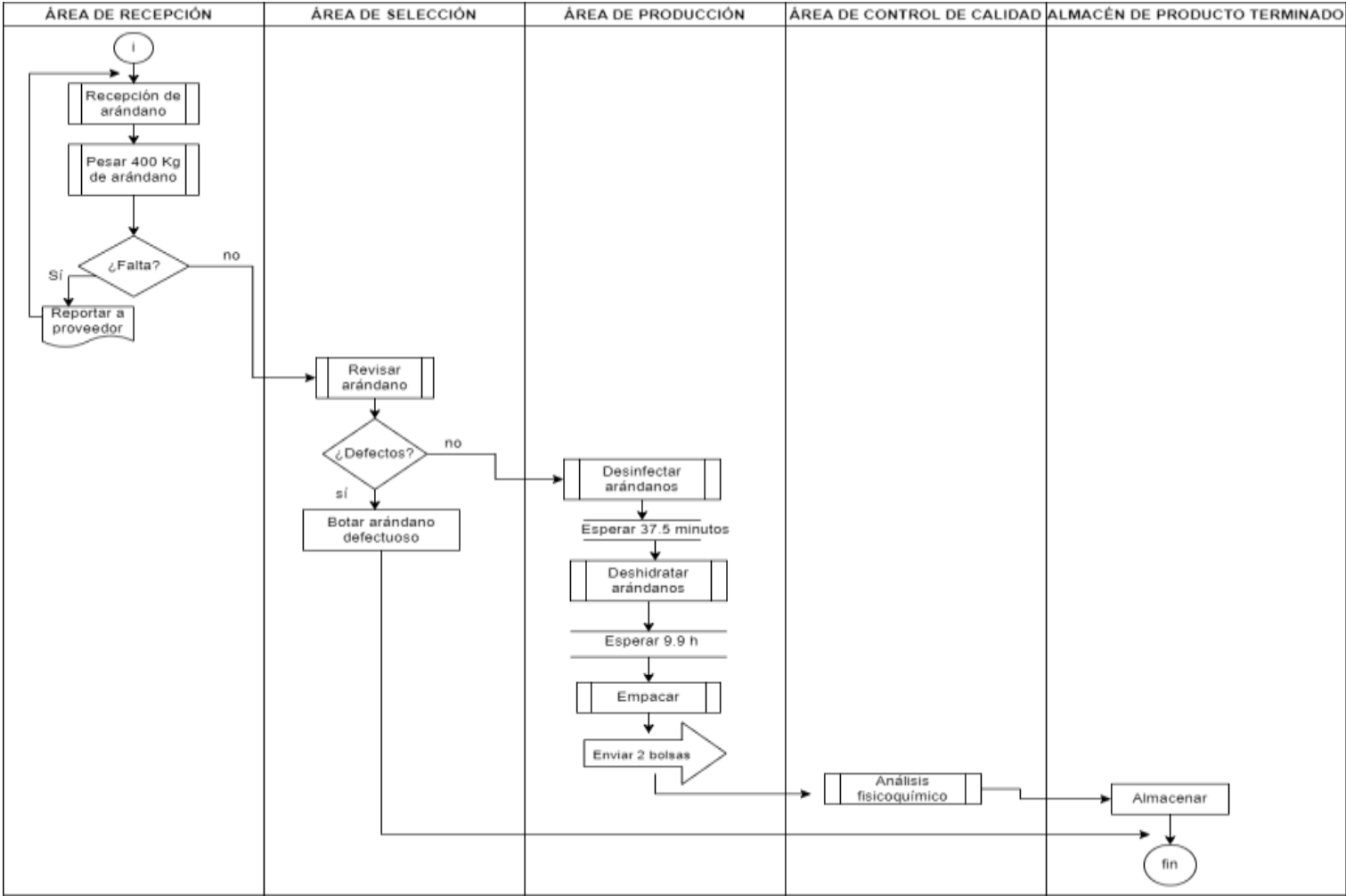
Figura 36. Diagrama de operaciones del Proceso



5.1.3 Flujograma de procesos

En la Figura 37 se describe de manera detallada el proceso para la deshidratación del arándano en un flujograma de procesos.

Figura 37. Flujograma de procesos



5.1.4 Capacidad de producción

Para la capacidad de la planta se considera 1 lote producido en un día (1turno), 5 días a la semana y 52 semanas al año. La capacidad se fija teniendo en cuenta el estudio de mercado realizado previamente y la materia prima disponible. Por otro lado, se cree conveniente rotación diaria de inventario en almacén de producto terminado, de tal manera que se deshidrata todo el lote de arándano Biloxi y se despacha aquella cantidad a los clientes en sus respectivas cajas, en donde se encuentra el producto terminado empacado en bolsas de 250 g.

Dado que la materia prima es el recurso más escaso, la capacidad anual de la planta se halla en función de la disponibilidad diaria de materia prima, con la siguiente ecuación:

$$\frac{400 \text{ kg de mp}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ tonelada}}{1000 \text{ kg}} * \frac{1 \text{ día}}{1 \text{ turno}} * \frac{1 \text{ lote}}{1 \text{ día}} * \frac{5 \text{ días}}{1 \text{ semana}} * \frac{52 \text{ semana}}{1 \text{ año}} = 104 \frac{\text{TN}}{\text{año}}$$

Según la Tabla 24 obtenida de la data real de descarte diario de la empresa PRAXEDES, se ha optado por 400 Kg, ya que los valores máximos son cercanos a aquella cantidad.

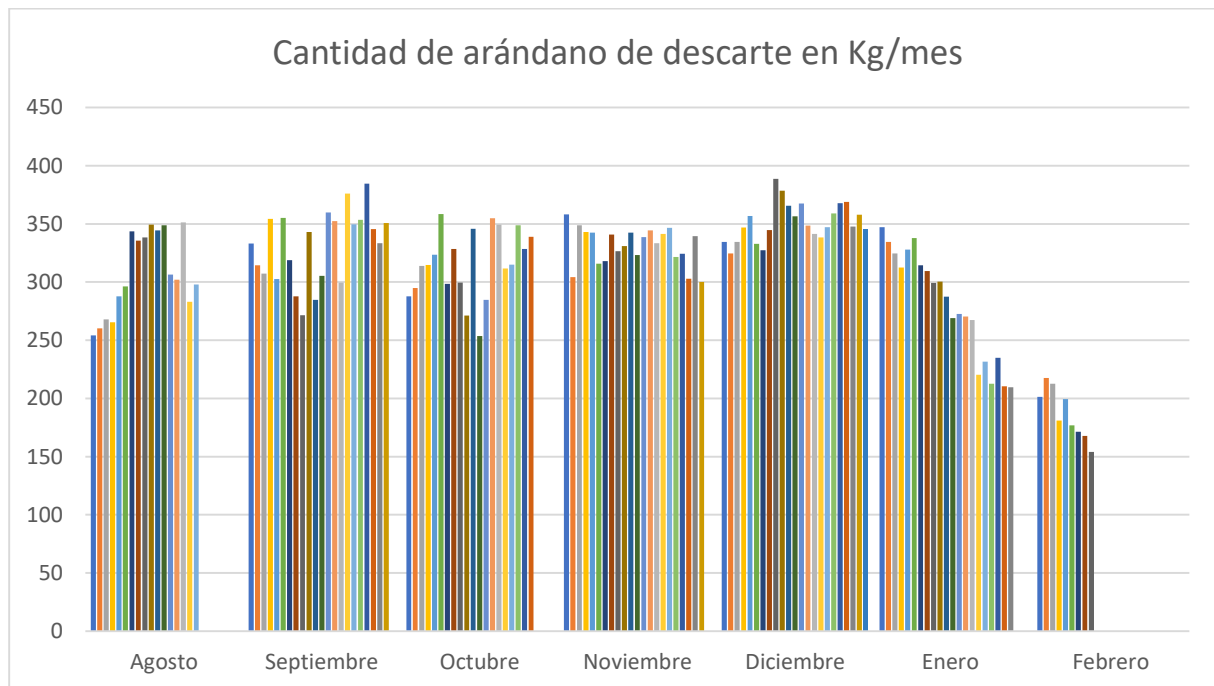
Tabla 24. Cantidad de arándano de descarte (kg)

Cantidad de arándano de descarte en Kg							
Día	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
1	254.25	333.20	287.70	358.20	334.50	347.10	201.30
2	260.20	314.50	295.00	304.30	324.70	334.40	217.50
3	267.80	307.40	313.90	348.70	334.60	324.50	212.50
4	265.50	354.40	314.60	343.10	346.80	312.50	181.1
5	287.70	302.50	323.50	342.50	356.80	327.80	199.30
6	296.40	355.10	358.40	315.80	333.00	337.70	176.80
7	343.70	318.90	298.40	318.10	327.30	314.50	171.30
8	335.70	287.70	328.50	340.90	344.80	309.50	167.70
9	338.30	271.40	299.60	326.50	388.65	299.40	153.90
10	349.30	343.10	271.10	331.00	378.50	300.40	
11	344.50	284.60	345.70	342.40	365.70	287.40	
12	348.70	305.40	253.50	323.10	356.40	268.90	
13	306.40	359.90	284.60	338.70	367.40	272.50	
14	302.00	352.30	354.80	344.30	348.50	270.40	
15	351.40	299.60	349.50	333.30	341.30	267.50	
16	283.10	376.10	311.80	341.30	338.50	220.30	
17	297.90	349.70	315.10	346.70	347.20	231.50	
18		353.50	348.90	321.70	359.00	212.50	
19		384.60	328.50	324.40	367.80	234.8	
20		345.60	339.00	303.00	369.00	210.40	
21		333.40		339.40	347.80	209.60	
22		350.80		300.00	357.90		
23					345.60		

La materia prima (400 kg/día) máxima para calcular la capacidad de producción de planta tanto diaria, mensual, y anual ayuda a definir la cantidad de personas, equipos e instrumentos que se necesitan para poner en marcha el funcionamiento de la planta industrial.

Para un mayor enfoque sobre las cantidades extraídas de arándano de descarte por mes, se visualiza en la Gráfica 3 la cantidad máxima extraída tanto en el mes de agosto, setiembre, octubre y noviembre, el cual tiene un pico de 388.65 Kg.

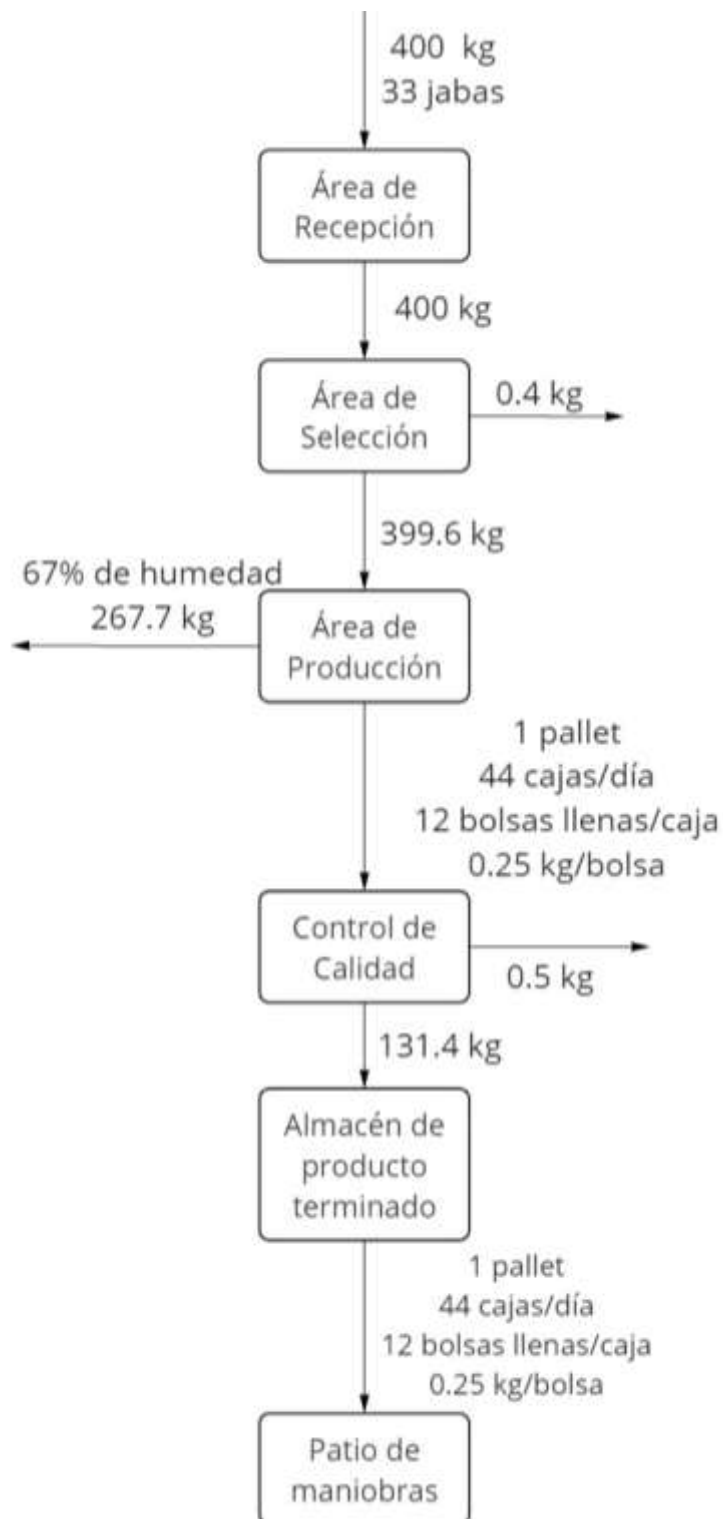
Gráfica 3. Cantidad de arándano de descarte en kg/mes



De acuerdo con la cantidad de arándano, se calcula la capacidad en las áreas. Tal y como se muestra en el siguiente balance de materiales que se muestra en

Figura 38 ingresan 400 Kg al área de recepción, en donde se encuentra una persona verificando y descargando la materia prima. Luego pasan al área de selección y se extrae 0.1%, quedando 399.6 Kg, los cuales son enviados al área de producción para ser lavados y deshidratados a 60°C en un tiempo de 9.9 h.

El deshidratado absorbe el 67% de humedad. Luego se envasa el producto en bolsas y embala en cajas. Este producto terminado se envía a almacén de producto terminado para proceder al despacho al cliente.

Figura 38. Balance de materia

En resumen, la capacidad en número de productos terminados, en función de la producción diaria, semanal y anual, se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Capacidad de producto terminado

Tiempo	Cantidad de mp (Kg)	Producto terminado en bolsa	Cantidad de cajas
Diaria	400	528	44
Semanal	2,800	3,696	308
Anual	145,600	192,192	16,016

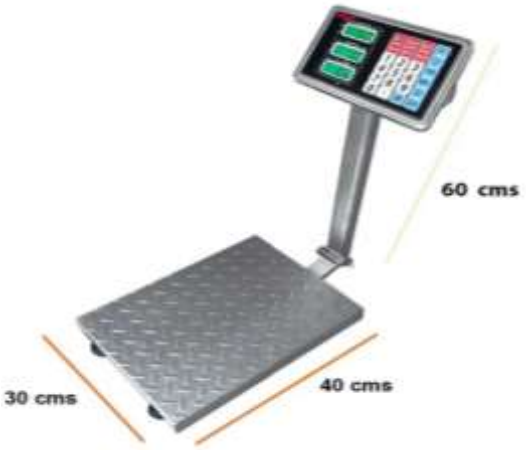
5.1.5 Maquinaria y equipo

A continuación, en la Tabla 26 se mencionarán y describirán las máquinas y equipos que serán necesarios para el proceso de deshidratación de arándanos.

Tabla 26. Maquinaria y equipo

Deshidratador de frutas	Especificaciones
	- Material: Acero inoxidable - Dimensiones: 2.43m x 1.2m x 2.375 m - Volumen: 40 kg – 500 kg - Temperatura ajustable: 30-90 °C - Tiempo de uso: 24 horas - Descripción: Circulación de aire caliente sistema de alta eficiencia y baja energía lo que ayuda a deshidratar comida rápidamente. - Cuenta con 24 bandejas de acero inoxidable.
<i>Nota. Adaptado de Alibaba.com (2021)</i>	
Equipo frigorífico de techo	Especificaciones
	- Conserva hasta 10°C - -5 °C - Volumen que puede refrigerar: 7.2 m³ - Tipo de funcionamiento: estándar - Voltaje: Volt-Ph-Hz 230/1~/50
<i>Nota. Adaptado de Fricontrol (2022)</i>	

Lavatorio industrial	Especificaciones
	- Material: Acero inoxidable de 1.2 mm - Dimensiones: 60 cm (ancho), 160 cm (largo) y 90 cm (altura) - Dimensiones de la posa: 50 Cm x 40 Cm x 30 Cm de fondo - Incluye: Mural - Respaldo Sanitario de 10 Cm de Altura -
<i>Nota. Adaptado de Mercado Libre (2021)</i>	

Balanza electrónica semi industrial	Especificaciones
	- Material de plataforma: acero inoxidable - Dimensiones: Plataforma 30 x 40 cm, Poste 60 cm. - Fuente de energía: batería recargable interna 4V 4Ah - Medición de peso desde 20 g hasta 100Kg - Dispone de 6 memorias.
<i>Nota. Adaptado de Mercado libre (2021)</i>	

Balanza de mesa	Especificaciones
	- Medidas 16.5 x 22.5 x 2 cm - Capacidad: 10 kilos - Precisión: 1g - Modo de pesaje: en gramos, onzas y libras (g/oz/lb) - Usa pila 2xAAA - Pantalla LCD
<i>Nota. Adaptado de Mercado Libre (2021)</i>	

Termómetro digital	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Mercado Libre (2021)	- Material del sensor: Acero inoxidable. - Rango de temperatura: -50°C ~ + 300°C. - Precisión de la temperatura: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ - Fuente de alimentación: 1.5V (LR44).
Refractometro	Especificaciones
 Nota. Adaptado de AgroMarket.pe (2021)	- Rango: 0 - 80 °Brix - Peso: 160 g - Resolución de lectura: 0,2 %
pHmetro	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Kusitest (2021)	- Dimensiones: 15x2.5x1.3cm - Peso neto: 52 g - Rango de medición: -2,00-16,00 pH - Resolución: 0,01 pH - Precisión: 0,01 pH -

Etiquetadora de Fecha	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Mercado Libre (2021)	- Material: ABS. - Tamaño: aprox. 25 x 5 x 12,5 cm. - Características: Imprime 2 filas de 10 dígitos.
Selladora de bolsa	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Aliexpress (2022)	- Material: SILICONE - Potencia (W): 400 W - Número de modelo: SF-400 - Voltaje (V): 220 V
Mesa de trabajo de acero inoxidable	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Mercado Libre (2021)	- Material: Acero inoxidable calidad 304. - Medida: Ancho 60 cm, largo 110 cm, alto 90 cm. - Contiene: 04 Patas en Tubo de diámetro 1.1/2" - Plancha superior: 1.2 mm de espesor - Plancha inferior: 1 mm de espesor

Pato hidráulico	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Mercado Libre (2022)	- Peso maxi: 3 Toneladas - Características: Plataforma de gran resistencia, 2 ruedas fijas y 2 ruedas móviles que ayuda a facilitar el transporte, superficie antideslizante.
Estante metálico	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Mercado Libre (2022)	- Medidas: Alto 176 cm, ancho 90 cm y profundidad 40 cm. - Características: Estante de acero DC01 laminado en frío, con repisas de HDF 5.5mm. - Peso máximo soportado: 200 kg

5.2 Requerimientos del proceso

En este apartado se describirán los principales requerimientos para el proceso de deshidratación (materia prima, materiales, insumos, mano de obra, servicios, etc.).

5.2.1 Materia prima, materiales e insumos

A continuación, en la Tabla 27, se mencionarán y describirán la materia prima, los materiales y los insumos que se utilizarán para el proceso de deshidratación de arándanos.

Tabla 27. Materia prima, materiales e insumos

Empaque para el producto terminado	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Campo Grande (2021)	- Material: Papel Kraft Bilaminado. - Capacidad: 250 g. - Bolsas con el logo de la marca impreso.
Guantes resistentes al calor	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Linio (2021)	- Material: algodón de alta densidad y material de gel de sílice termoestable.
Jabas	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Tepsa (2021)	- Dimensiones: 60 x 40 x 13 cm - Capacidad: 12 Kg – 25l - Peso: 1.9 kg

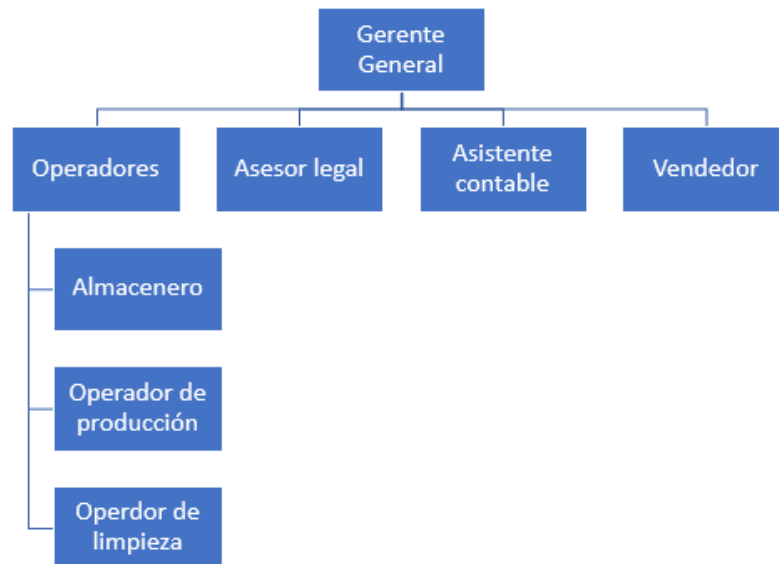
Cofias descartables	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Mercado Libre (2021)	- Material: Tela no tejida de polipropeno, con doble elástico de alta resistencia. - Caja x100 unidades.
Mascarillas descartables	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Sodimac (2021)	- Material: De tela no tejida de polipropileno. Con 3 pliegues. Libre de fibra de vidrio. Alta resistencia a la filtración bacteriana.
Delantal	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Sodimac (2021)	- Material: 65% algodón, 35% poliéster, tela blanca larga delantales.

Etiquetas Fecha Vencimiento	
 Nota. Adaptado de Mercado Libre (2022)	- Cantidad: Tubo de 5,000 etiquetas - Medida: 1.2 cm x 2.1 cm
Cuchara para arándano	Especificaciones
 Nota. Adaptado de Aliexpress (2022)	- Material: plástico - Color: claro - Tamaño: 23x6x5,5 cm

5.2.2 Manual de operaciones y funciones

En la Figura 39 se da a conocer la estructura funcional de las personas encargadas de acuerdo con su responsabilidad. En el primer nivel, se encuentra el gerente general y en el segundo, se encuentran los operadores y asesor comercial.

Figura 39. Estructura funcional



Para mayor enfoque de sus funciones y responsabilidades, en la Tabla 28 se detallan el perfil de puesto tanto del gerente comercial, como de los operadores y el asesor comercial.

Tabla 28. Funciones y responsabilidades

Gerente	
Requerimiento	1 persona.
Función principal	Realizar los planes estratégicos de la empresa teniendo en cuenta los objetivos de esta y gestionar los recursos y procesos de la empresa.
Otras funciones	- Programar y controlar la producción, tanto en cantidad como en calidad. - Supervisar y delegar funciones al personal. - Aprobar solicitudes de cada área de la empresa. - Recepcionar las solicitudes de los clientes. - Aprobar los pagos de la empresa. - Hacer todas las gestiones legales de la empresa. - Realizar todas las labores financieras.
Supervisa a	Operadores de limpieza, producción, asesor legal, contador y vendedor.
Capacidades	Liderazgo, honestidad, trabajo en equipo, proactividad, responsabilidad, eficiencia.
Formación	Titulado en Ingeniería Industrial o afines.
Experiencia	Mínimo 5 años.

Vendedor	
Requerimientos	1 persona
Funciones	- Recepcionar los pedidos de los clientes. - Realizar cotizaciones a los posibles clientes. - Generar órdenes de venta.
Otras funciones	- Buscar y contactarse con posibles clientes - Darles seguimiento a los clientes.
Supervisa a	Nadie
Capacidades	Trabajo en equipo, proactividad, responsabilidad, eficiencia.
Formación	Egresado o bachiller de administración o afines.
Experiencia	Mínimo 1 año.
Operador de producción	
Requerimiento	4 personas
Funciones	Operar y controlar las máquinas y equipos de la planta. - Realizar diariamente los reportes de calidad al gerente.
Otras funciones	- Realizar reportes de los materiales de planta y realizar requerimientos de estos si es necesario.
Supervisa a	Operadores de limpieza.
Capacidades	Trabajo en equipo, proactividad, responsabilidad, eficiencia.
Formación	Secundaria completa.
Experiencia	1 año en trabajos similares.
Asesor legal	
Requerimientos	1 persona
Funciones	- Ayudar a la empresa a responder legalmente ante las autoridades. - Asesorar a la empresa a mantenerse actualizada con respecto a nuevas normativas legales.
Supervisa a	Nadie
Capacidades	Tener fácil comunicación, discreto, diplomático, con tacto, saber trabajar en equipo, proactividad, responsabilidad.
Formación	Titulado en derecho
Experiencia	2 años en derecho laboral y temas relacionados a comercialización.

Asistente Contable	
Requerimientos	1 persona
Funciones	- Administrar la documentación contable e impositiva.
	- Diligenciar y mantener actualizados los libros de contabilidad
	- Mantener la información contable al día con todos los soportes a través de digitación en software.
Capacidades	Ser responsable, honrado, tener compromiso con la empresa, negociador, saber trabajar en equipo.
Formación	Titulado en contabilidad o afines
Experiencia	2 años en puestos similares
Operador de Limpieza	
Requerimiento	1 persona.
Funciones	Mantener el ambiente de trabajo limpio y desinfectado antes y después del proceso.
Otras funciones	Tareas que le encargue el gerente u otro operador.
Supervisa a	Nadie
Capacidades	Trabajo en equipo, proactividad, responsabilidad, eficiencia.
Formación	Secundaria completa.
Experiencia	Sin experiencia.
Almacenero	
Requerimiento	1 personas
Funciones	Recibir, pesar y revisar que la materia prima ingresada este en buenas condiciones.
	Contabilizar las cajas de producto terminado y entregar a los clientes los pedidos.
Otras funciones	- Llenar reportes del ingreso de materia prima e insumos.
	- Realizar inventarios de materiales e insumos cada tiempo determinado
	- Realizar órdenes de salida del producto terminando.
Supervisa a	Nadie
Capacidades	Proactividad, responsabilidad, eficiencia.
Formación	Secundaria completa.
Experiencia	6 meses en trabajos similares.

5.3 Disposición de planta

Es el lugar óptimo que permite el funcionamiento eficiente y eficaz de todas las operaciones en la empresa. Para definir aquel lugar se debe tomar en cuenta las áreas que hacen posible la puesta en marcha de la planta industrial. Con respecto a las áreas, estas se ubicarán con la ayuda de un diagrama de interrelaciones, colocando aquellas lo más cerca o lejos posible de acuerdo con la necesidad del área y así evitar pérdida de tiempo en el traslado de materiales y/o equipos para realizar su trabajo. Teniendo 2 opciones de layout, distribución de planta, se define el lugar óptimo con la ayuda de una evaluación multicriterio.

5.3.1 Identificación de áreas necesarias

En este apartado se mencionarán y detallarán los espacios que se deben tener en la empresa para su buen funcionamiento.

- **Área de recepción:** Se recibe la materia prima (arándano) de los proveedores, en este caso del Fundo Práxedes SAC. El operador se encarga de revisar si la cantidad de fruta coincide con la orden emitida por la empresa, caso contrario se avisa al gerente, para su conocimiento y se comunica directamente, vía telefónica con aquel proveedor sobre la cantidad faltante.
- **Área de selección:** Los operarios con experiencia en los estándares de calidad de arándano, anteriormente mencionadas, inspeccionan y dejan los arándanos no aptos en la misma jaba, retirando aquellos en buen estado hacia una jaba limpia.
- **Área de Producción:** Espacio donde los operarios lavan y desinfectan los arándanos en buen estado, posteriormente se deja al aire libre para su respectivo secado. Luego se colocan una cierta cantidad arándanos en el deshidratador, previamente se regulan de parámetros ($T = 60^{\circ}\text{C}$, tiempo = 25 h por tonelada). Una vez terminado el tiempo de deshidratación, se retira el producto terminado y se colocan en unas jabas limpias. Luego se espera 30 minutos por jaba para enfriar el producto terminado y así proceder al pesado para su envasado en bolsas de polietileno. Aquellas bolsas son embaladas en cajas de cartón y así ser enviadas por un pato hidráulico, manejado por el encargado.
- **Área de calidad:** Lugar donde los operarios toman una muestra de 500 g para analizarla y determinar que si se estén cumpliendo los parámetros fisicoquímicos que debe tener el arándano deshidratador para el consumo humano.
- **Almacén de insumos:** En esta área se colocarán los materiales que se necesitarán para el proceso como, por ejemplo: bolsas para empaquetar el producto terminado, pallets, cajas para las bolsas con el producto terminado, etiquetas para la máquina etiquetadora de fechas, materiales de limpieza y desinfección etc.
- **Almacén de producto terminado:** En esta área se colocarán las cajas selladas que contienen el producto terminado en los pallets para esperar a que llegue los clientes a recoger sus pedidos.

- **Área administrativa:** Aquel lugar que recepciona pedidos y se realizan actividades como el plan de producción realizado por el gerente, entre otros. En el área se encuentran 2 escritorios y sillas para el gerente y vendedor.
- **Patio de maniobras:** lugar para parquear a los vehículos y llegarán los vehículos que entregarán la materia prima y los vehículos que llevarán los pedidos de producto terminado.
- **Baño (hombre y mujer):** espacio para el uso de los servicios higiénicos tanto para los hombres y mujeres.
- **Vestuario (hombre y mujer):** lugar donde colocarse la indumentaria necesaria y realizar las respectivas prácticas de higiene, lavándose las manos antes de ingresar al área de producción.

5.3.2 Tabla de interrelaciones

En este apartado se elaborará la tabla de interrelaciones; para realizar esta tabla se mencionarán en la Tabla 29 el resumen de áreas necesarias mencionadas anteriormente, además en la Tabla 30 se detallarán las razones de proximidad.

Tabla 29. Áreas necesarias para la planta

ID	Área
1	Recepción
2	Selección
3	Producción
4	Área de calidad
5	Almacén de insumos
6	Almacén de producto terminado
7	Administración
8	Baño de mujeres
9	Baño de hombres
10	Vestidores mujeres
11	Vestidores hombres
12	Patio de maniobras

Tabla 30. Razones de proximidad

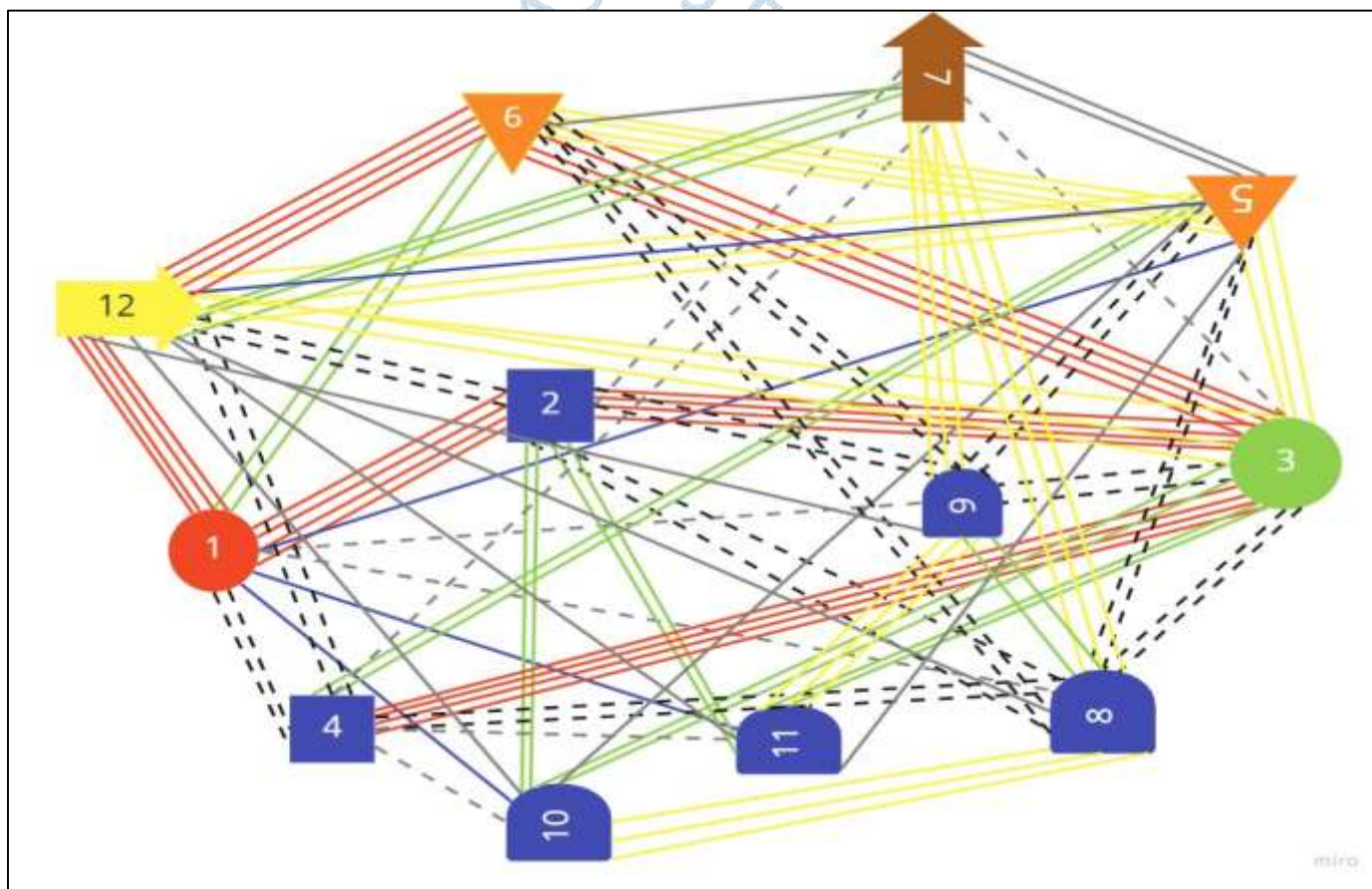
	Razones de proximidad
1	Pueden hacerse juntas
2	Consecutivas
3	Ruido
4	Inocuidad de alimentos
5	Acceso común
6	Comodidad del personal
7	No son continuas

En la Figura 40 se muestra la tabla de interrelaciones teniendo en cuenta las razones de proximidad para cada una de las áreas.

5.3.3 Diagrama de interrelaciones

A continuación, en la Figura 41 se muestra el diagrama de interrelación luego de haber definido las interrelaciones entre las áreas, se realizan los distintos diagramas de interrelaciones de actividades con el fin de obtener la opción correcta, teniendo en cuenta además la Tabla 15 y Tabla 16 del capítulo 3, que contiene la simbología y su respectivo código de proximidad para elaborar los

Figura 41 Diagrama de interrelaciones



5.3.4 Dimensiones de las áreas necesaria

Para determina las dimensiones de las áreas se utilizará el método Guerchet, en el cual se separan los elementos móviles y los elementos estáticos y se utilizaran las ecuaciones descritas en el Capítulo 3.

5.3.4.1 Área de Recepción. Ingresan 400 Kg de arándano de descarte en 33 jabas, con una capacidad es de 12 Kg. Teniendo en cuenta que una persona se demora 66 segundos en pesar un bloque de 5 jabas; de esta forma se calcula el tiempo de pesado total, el cual se denota en la siguiente ecuación:

$$\text{Tiempo de pesado} = \frac{60 \text{ segundos}}{5 \text{ jabas}} * \frac{33 \text{ jabas}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ minuto} = 6.6 \text{ minutos}$$

Cabe indicar que a medida que un operario baja las jabas, que se encuentran en el camión, otro operario pesa aquellas jabas al mismo tiempo, con el fin de verificar la cantidad que se está ingresando.

Para calcular la superficie total, se suman los valores de superficie estática, gravitación y evolución, dando como resultado un área mínima aproximada de 4 m². Aquellos datos se muestran en la Tabla 31 y Tabla 32.

Tabla 31. Superficie total para el área de recepción

Elemento	Cant.	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Ss*n	Ss*n*h
Elementos móviles											
Pato hidráulico	1	0.72	0.46	0.8		0.331		x	x	0.331	0.265
Operario	2	-	-	1.65		0.5		x	x	1	1.65
Elementos fijos											
Balanza electrónica	1	0.3	0.4	0.6	3	0.12	0.36	0.243	0.723	0.12	0.072
Jabas	3	0.6	0.4	1.56	2	0.24	0.48	0.364	1.084	0.72	1.123
Área mínima necesaria para recepción									3.975		

Tabla 32. Datos para hallar superficie estática

H _{EF}	1.42285714
H _{EM}	1.43852163
K	0.50550459

5.3.4.2 Área de selección. Para calcular el tiempo total de pesado que se tiene como referencia un tiempo estándar de operario de 1.68 minutos/jaba dado en la Tabla 33. Los datos obtenidos en la siguiente son tiempos tomados realizando la operación.

Tabla 33. Tiempo para seleccionar la fruta por jaba

Tiempo (min) en seleccionar la fruta por jaba	
Oper 1	Oper 2
1.77	1.63
1.87	1.52
1.94	1.4
1.17	2.06
1.78	1.15
1.16	1.39
2.05	1.82
1.52	1.64
1.87	1.33
1.68	1.55

Para calcular el tiempo que le toma a una persona en verificar y seleccionar el lote de 15 jabas, se ha tomado en cuenta la siguiente expresión matemática:

$$\frac{1.68 \text{ minutos}}{\text{jaba}} * 33 \text{ jabas} = 55.4 \text{ minutos/jaba}$$

Se recomienda colocar en el área de selección a 2 personas, y así cada uno se demora 27.72 minutos al seleccionar y verificar la fruta de 17 jabas. Cabe recalcar que en el área de recepción se eliminan 0.1% por defectos de pudrición y hongos, por esta razón, quedan 399.6 Kg de arándano aptos para enviar a la siguiente área.

En la Tabla 34 y Tabla 35 se muestran los valores de la superficie mínima, sumando el área estática, gravitación y evolución tanto de elementos fijos y móviles.

Tabla 34. Superficie mínima total para el área de selección.

Elementos	Cant.	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Ss*n	Ss*n*h
Elementos móviles											
Operario	2	-	-	1.65		0.5	x	X	x	1	1.65
Pato hidráulico	1	0.72	0.46	0.8		0.331	x	X	x	0.3312	0.26496
Elementos fijos											
Mesa	2	1.1	0.6	0.9	3	0.66	1.98	1.676	4.316	1.32	1.188
Jaba	3	0.6	0.4	1.56	2	0.24	0.48	0.816	1.536	0.72	1.1232
Área mínima necesaria para selección									13.239		

Tabla 35. Datos para hallar superficie estática

k	0.63486157
H _{EF}	1.13294118
H _{EM}	1.4385

5.3.4.3 Área de Producción. Se reciben 33 jabas de arándanos, que han sido seleccionados en el anterior proceso, para proceder al proceso de lavado, donde la persona al tener lleno hasta la mitad el lavatorio industrial con desinfectante y agua, previamente disuelto. Se coloca una jaba de arándano en una posa del lavatorio industrial, el cual tiene 2 posas, por lo cual se lavarán 2 jabas al mismo tiempo. El tiempo de lavado es 2.5 minutos con una disolución de CB-902 Oxy WATER BIO (DW50) (Rodríguez, Durant, & Retamal, 2020). El tiempo para desinfectar las 33 jabas de arándano es 37.5 minutos. Aquel cálculo se denota a continuación:

$$\text{Tiempo de lavado} = \frac{2.5 \text{ minutos}}{2 \text{ posas}} * \frac{1 \text{ posa}}{1 \text{ jaba}} * 33 \text{ jabas} = 41.25 \text{ minutos}$$

Aquellos arándanos desinfectados se colocan en jabas limpias para que el exceso de agua se escurra en 15 minutos. Después se llevan las jabas limpias a las mesas para llenar, con cuchara medidoras, las bandejas del deshidratador con arándanos. Los operadores encargados llevan las bandejas al deshidratador y regularán los parámetros para deshidratar el arándano (Temperatura= 60°C, tiempo= 9.9 h). La capacidad de la bandeja de deshidratador es 24 kg y si deshidratamos 400 kg, entonces en cada bandeja se depositan de manera uniforme apropiadamente 16.1 kg de arándano.

Una vez terminado el proceso de deshidratación se deja reposar el arándano en el deshidratador luego los operarios con los guantes resistentes al calor sacan las bandejas del deshidratador y las ponen en las mesas para llenar las bolsas. Cuando ya se termine de llenar las bolsas las bandejas de acero inoxidable se limpiarán y se regresaran al deshidratador (antes de esto cuando se van desocupando se colocan en el compartimiento que tiene debajo cada mesa). Cabe indicar que la pérdida de humedad al deshidratar arándano es 67% aproximadamente, por esta razón al ingresar 399.6 Kg de arándano hacia el equipo deshidratador, la salida es de 131.87 Kg. Aquel porcentaje de pérdida de humedad ha sido calculada en el capítulo 4 Experimentación

Dos operarios tendrán en su mesa una jaba con arándano deshidratado, una balanza pequeña y paquete de bolsas vacías. Aquellas personas echan los arándanos deshidratados con una cuchara hacia las bolsas, previamente etiquetadas, y pesan 250 g de bolsas llenas con arándano deshidratado. Detrás de aquellas personas, hay 2 operarios para sellar las bolsas con un sellador hermético y cerrar las cajas.

Luego las cajas ya armadas se colocarán en un pallet que se encuentra al costado de estas 2 personas habrá un pallet. Aquellas cajas serán recogidas con un pato hidráulico por el almacenero para ser llevadas al almacén y armar los pallets.

En el área de producción para disminuir tiempos y facilitar el proceso se tendrá un estante con los insumos necesarios para el día como, por ejemplo: bolsas vacías, etiquetas de fecha de vencimiento, cajas desarmadas, también en ese estante se pueden colocar los guantes, las cucharas para servir el arándano, etc.

$$\text{Paquete} = \frac{527.48 \text{ bolsas}}{100 \text{ bolsas/paquete}} = 5.2 \text{ paquetes de bolsas}$$

$$\text{Cant. de cajas diarias} = \frac{527.48 \text{ bolsas}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ caja}}{12 \text{ bolsas}} = 43.9 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} \approx \frac{44 \text{ cajas}}{\text{día}}$$

Para calcular la cantidad de personas que se necesita para embolsar, se ha tomado en cuenta un tiempo estándar de 2.8 minutos/bolsa. Aquel tiempo, es el promedio dado en la Tabla 36.

Tabla 36. Tiempo mínimo para embolsar

Tiempo (min) en embolsar	
Operador 1	Operador 2
1.78	2.7
1.62	2.6
2.02	2.5
1.38	2.2
1.76	2.3
1.71	2.8

$$\text{Tiempo total de empaque} = \frac{2.8 \text{ min}}{\text{Bolsa}} * 527.48 \text{ bolsas} = 1476.94 \text{ min} = \frac{24.62 \text{ h}}{\text{persona}}$$

Por ello habrá 4 personas en el proceso para que el tiempo total de empaque disminuya a 6.2 h aproximadamente.

Para calcular la cantidad de personas que se necesita para colocar las bolsas llenas de arándano deshidratado en la caja, se ha tomado en cuenta un tiempo estándar de 0.07 minutos/bolsa. Aquel tiempo, es el promedio dado en la siguiente Tabla 37. Cabe indicar que las personas encargadas en embolsar son las mismas que colocan sus bolsas de arándano deshidratadas en sus respectivas cajas.

Tabla 37. Tiempo para llenar las cajas

Tiempo (min) para llenar las cajas	
Operador 1	Operador 2
0.08	0.07
0.07	0.07
0.06	0.06
0.05	0.06
0.05	0.06
0.05	0.05

A continuación, se denota la cantidad de deshidratadores industriales que se utilizan durante el proceso

$$\text{Cant. deshidratadores} = 399.6 \text{ Kg} * \frac{1 \text{ deshidratador}}{500 \text{ kg}} \sim 1 \text{ deshidratador}$$

Para un mayor enfoque, en la tabla... se detallan los valores que se han utilizado para calcular la superficie total (St), sumando el valor de superficie estática, gravitación y evolución.

Tabla 38. Superficie mínima total para el área de producción.

Elementos	Cant.	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Ss*n	Ss*n*h
Elementos móviles											
Operario	4	-	-	1.65		0.5	X	x	x	2	3.3
Jabas vacías antes del lavado	3	0.6	0.4	1.56		0.72	X	x	x	2.16	3.370
Jabas llenas después del lavado	3	0.6	0.4	1.56		0.72	X	x	x	2.16	3.370
Sellador de bolsa	2	0.32	0.08	0.29		0.051	X	x	x	0.102	0.030
Bandeja de acero del deshidratador	2	0.35	0.45	0.05		0.315	X	x	x	0.63	0.028
Cajas de cartón	2	0.85	0.2	0.25		0.34	x	x	x	0.68	0.170
Pato hidráulico	1	0.72	0.47	0.82		0.338	x	x	x	0.338	0.277
Elementos fijos											
Balanza analítica	2	0.23	0.07	0.27	1	0.016	0.016	0.015	0.047	0.032	0.009
Mesa	4	1.1	0.6	0.9	1	0.66	0.660	0.605	1.925	2.64	2.376
Estante de bolsas	1	1.2	0.4	1.8	2	0.48	0.960	0.660	2.100	0.48	0.864
Lavador industrial	1	1.6	0.6	0.9	1	0.96	0.960	0.880	2.800	0.96	0.864
Parihuela	1	2.55	0.6	0.75	3	1.53	4.590	2.804	8.924	1.53	1.148
Deshidratador	1	2.43	1.2	2.38	1	2.916	2.916	2.673	8.505	2.916	6.940
Área mínima necesaria para producción									30.122		

Tabla 39. Datos para hallar superficie estática

k	0.4582
H _{EE}	1.4256
H _{EM}	1.3065

5.3.4.4 Control de Calidad. Al terminar el proceso de empaque, se escogen 2 bolsas por lote del producto terminado y así calcular los °Brix y la medida de acidez.

En la Tabla 40 se muestran los valores para calcular la superficie total, sumando superficie estática, gravitación y evolución.

Tabla 40. Superficie mínima total para el área de calidad.

Elementos	Cant.	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Ss*n	Ss*n*h
Elementos móviles											
Operario	1	-	-	1.65		0.5	x	x	x	0.500	0.8250
Refractómetro	1	0.21	0.09	0.06		0.019	x	x	x	0.019	0.0011
PHmetro	1	0.2	0.06	0.04		0.012	x	x	x	0.012	0.0005
Elementos fijos											
Mesa	1	1.1	0.6	0.9	3	0.66	1.98	2.284	4.924	0.66	0.594
Área mínima necesaria para calidad									4.924		

Tabla 41. Datos para hallar superficie estática

H _{EF}	0.9
H _{EM}	1.5570
K	0.86500283

5.3.4.5 Almacén de insumos. En el almacén de insumos se colocará lo necesario para el proceso como, por ejemplo: paquete de bolsas para empacar el producto terminado, las cajas desarmadas para guardar las bolsas cuando ya hayan sido llenadas, etiquetas de fecha de vencimiento, etc., además en este almacén se colocarán un estante con los productos de limpieza necesarios para realizar el aseo de la planta. Todos los insumos y productos mencionados se comprarán de manera mensual es por eso por lo que realizará el cálculo para saber cuántos estantes serán necesarios.

- Paquetes de bolsas

250 g/ bolsa

100 bolsas/paquete

Estante: 40 cm x 90 cm x 1.76 cm (cuatro niveles)

En la Tabla 42 se especifican el requerimiento diario y mensual de bolsas para cubrir la producción.

Tabla 42. Requerimiento diario y mensual de bolsas

	Día	Mes
Bolsas	528	10 560
Paquete Bolsa	5.28	105.6

En la Tabla 43 se muestran las medidas tanto del paquete de bolsa como del nivel de cada estante teniendo en cuenta estas medidas nos resulta que necesitamos un estante completo para almacenar los paquetes necesarios para un mes de producción.

Tabla 43. Medidas de paquete de bolsas y niveles de estantes

	Ancho	Largo	Alto	
Medida de paquete de bolsa	18	23	10	cm
Medida de cada nivel del estante	40	90	40	cm

- Cajas desarmadas

En la Tabla 44 se especifican el requerimiento diario y mensual de cajas para cubrir la producción.

Tabla 44. Requerimiento de cajas para cubrir la producción

	Día	Mes
Cajas desarmadas	44	880

En la Tabla 45 se muestran las medidas tanto de la caja desarmada como del nivel de cada estante teniendo en cuenta estas medidas nos resulta que necesitamos un estante completo para almacenar las cajas desarmadas necesarios para un mes de producción.

Tabla 45. Medidas de cajas desarmadas

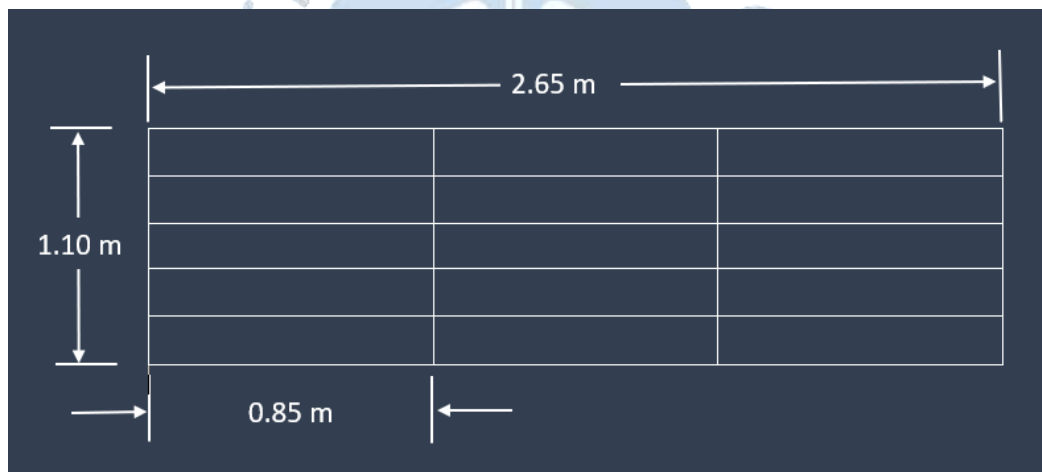
	Ancho	Largo	Alto	
Medida de las cajas desarmadas	20	85	0.2	cm
Medida de cada nivel del estante	40	90	40	cm

- Productos de limpieza: Se pondrá un estante a parte para colocar todos los productos necesarios.

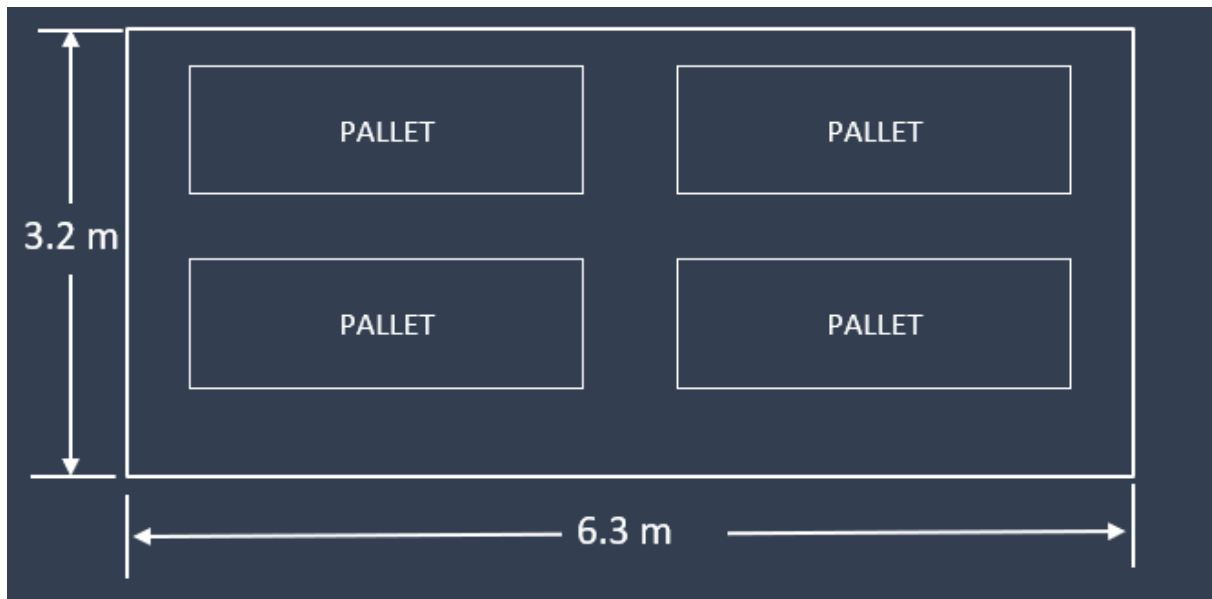
En total se utilizarán 3 estantes que miden 40 cm x 90 cm x 1.76 cm (cuatro niveles) para sacar el área mínima se sumaran las medidas de los tres estantes y el espacio que ocuparía el almacenero que deberá ingresar para ingresar o sacar los insumos del almacén (aproximadamente 1m). La distribución se muestra en la Figura 42.

Figura 42. Distribución de los estantes en el almacén de insumos

5.3.4.6 Almacén de producto terminado. Tal y como se muestra en la Figura 43 con una vista horizontal del pallet, el cual está distribuido en 5 columnas y 3 filas de cajas de 0.85 de largo m x 0.2 m de ancho. De esta manera el pallet tendrá 3 niveles, en donde las cajas se ubicarán una encima de otra. En el primer nivel se encuentran 15 cajas y al almacenar 44 cajas diarias, entonces el pallet tendrá 3 niveles.

Figura 43. Vista horizontal del pallet

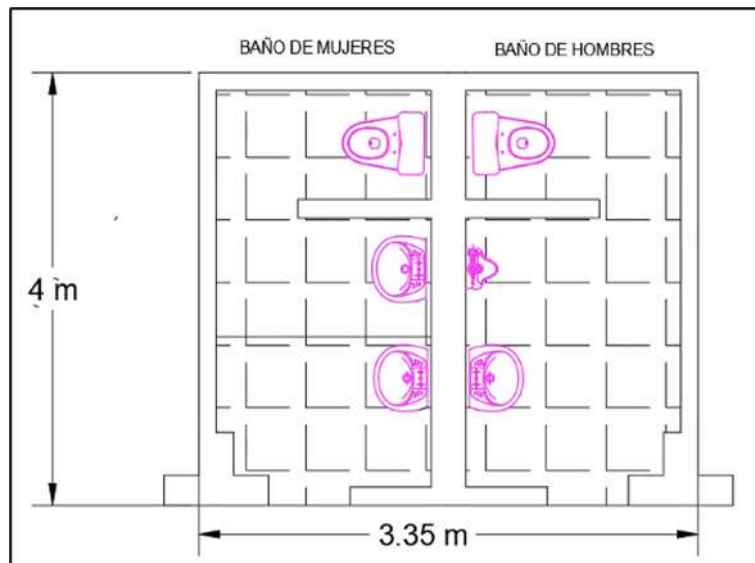
Para determinare le área del almacén de producto terminado se dejará espacio para 4 pallet, tal como se muestra en la Figura 44, además se ha pensado en el espacio que ocupa el pato hidráulico para ingresar y sacar los pallets.

Figura 44. Distribución de pallet en el almacén de producto terminado

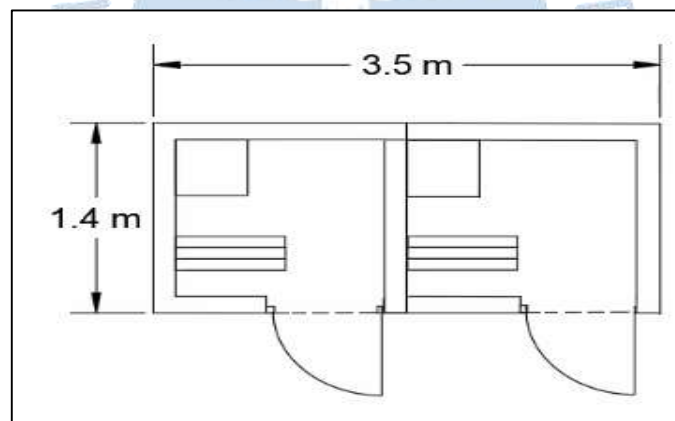
Se debe mantener la fruta a una temperatura de 4°C por, con esto las características fisicoquímicas del arándano aumentan en 85.5% con respecto a los polifenoles y 56.7% en su actividad antioxidante, y las antocianinas disminuyen en 57.1%, sin embargo es considerada como funcional ya que la cantidad de antocianinas se encuentra por encima de 50 mg/d y su propiedad antioxidante se encuentra por debajo de 50 ug/ml (Price Passalacqua, Luque Castañeda, & Meza Davey, 2017). Además, dada la vida útil calculada en el capítulo 4, cuanto menor sea la temperatura, mayor es el tiempo de duración del arándano deshidratado.

5.3.4.7 Área administrativa. Esta área debe ser diseñada para que en ella trabajen 2 personas, gerente y vendedor, y así puedan desempeñar sus actividades de trabajo, esta área como mínimo de contener 2 escritorios (1.2 m x 0.59 m), 2 sillas (0.55 m x 0.7 m) y 3 estantes (0.29 m x 0.71 m). Esto nos lleva a un área de 20 m², donde el gerente ocupará un área de 15 m² y el asesor comercial 5 m².

5.3.4.8 Área para el baño. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones se debe instalar 1 inodoro, 2 lavatorios, 1 ducha y 1 urinario cuando hay 9 personas laborando. Asimismo, plantea que el área del baño debe ser de 13.40 m² por cada 50 empleados (Orihuela & Orihuela, 2014). Para mantener las buenas prácticas de manufactura, se implementan 2 baños, una para mujeres y otro para hombres (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2008). En la Figura 45 muestra la distribución de ambos baños.

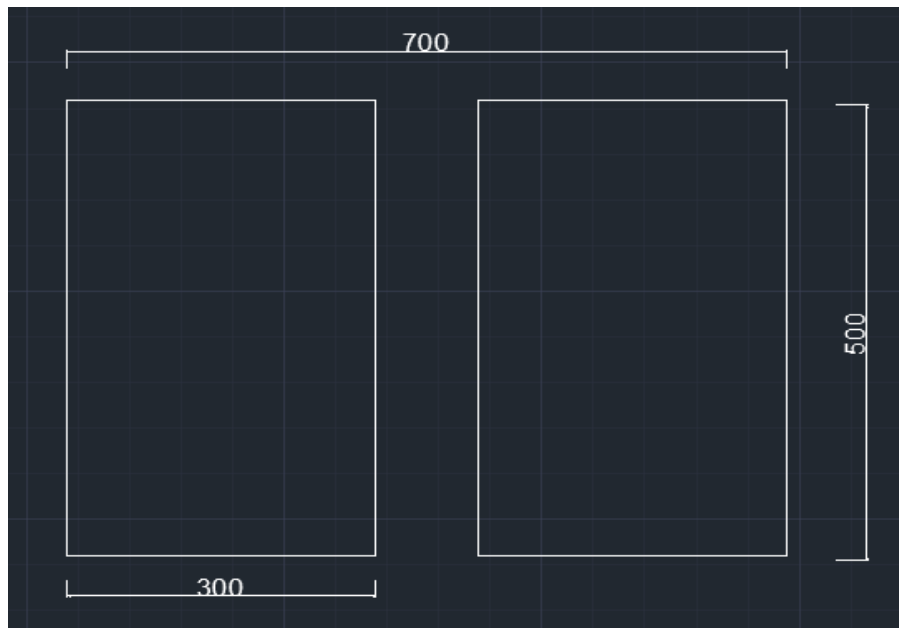
Figura 45. Distribución de baños

5.3.4.9 Vestidores. Para esta área tendremos en cuenta que será usado por los 4 operarios y debe tener locker (1.8 m x 0.9 m) como se muestra en la Figura 46 para que guarden sus pertenencias. El área destinada para esta área será de 5 m².

Figura 46. Distribución de vestidores

5.3.4.10 Área de patio de maniobras. El ministerio de Transporte recomienda que las dimensiones del camión deben ser 4.8 m largo, 2.15 m ancho y 2.2 m de altura cuando la capacidad es 4 toneladas (Logística Total, 2022), por esta razón se opta por aquellas dimensiones ya que la cantidad de materia prima que ingresa es menor a aquel valor.

En el área de patio de maniobras se encuentran ubicados 2 camiones, tanto para el ingreso del arándano deshidratado y producto terminado (arándano deshidratado). Tal y como se muestra en la Figura 47 las dimensiones del área son 500 cm x 700 cm, tomando en cuenta que la separación recomendable entre camiones es 100 cm. Además, ambos camiones estarán frente al portón directo a la calle.

Figura 47. Distribución del patio de maniobras

En la Tabla 46 se muestra un resumen de la superficie mínima de cada área de la planta. La suma total de toda la superficie apropiadamente 150 m²

Tabla 46. Resumen de superficies mínimas de cada área de la planta

Área	m ²
Recepción	3.975
Selección	13.239
Producción	30.12
Calidad	4.924
Almacén de producto terminado	20.6
Almacén de insumos	3.45
Administración	20.16
Baños	13.4
Vestidores	5
Patio de maniobras	35
Total	149.868

5.3.5 Diagrama de bloques

En las Figura 48, Figura 49 y Figura 50 se muestran 3 propuestas de diagrama de bloque que han sido realizadas teniendo en cuenta el diagrama de interrelaciones y el método de Guerchet para cada una de las áreas de la planta.

Figura 48. Diagrama de bloques (Opción 1).



Figura 49. Diagrama de bloques (Opción 2)

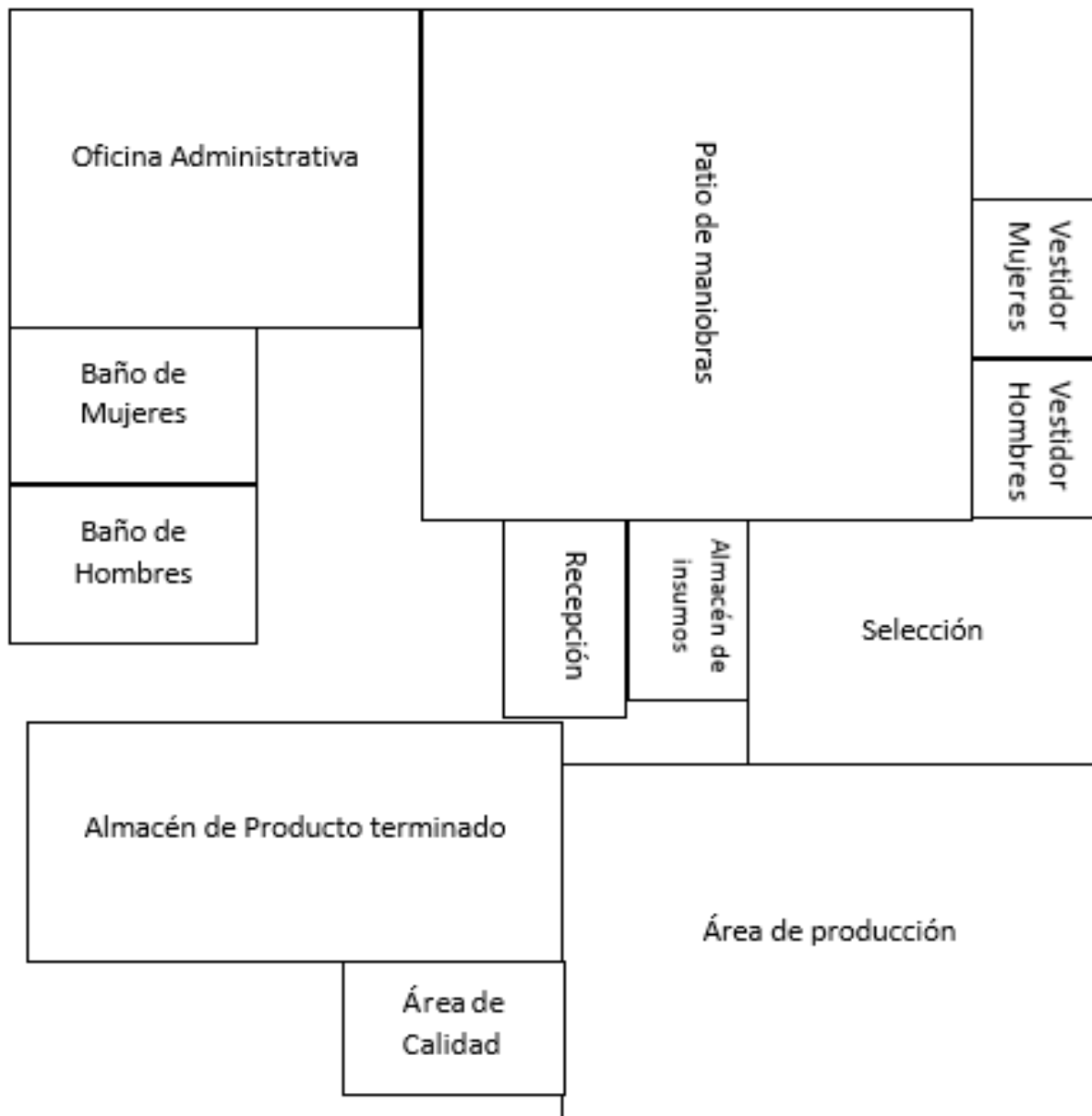
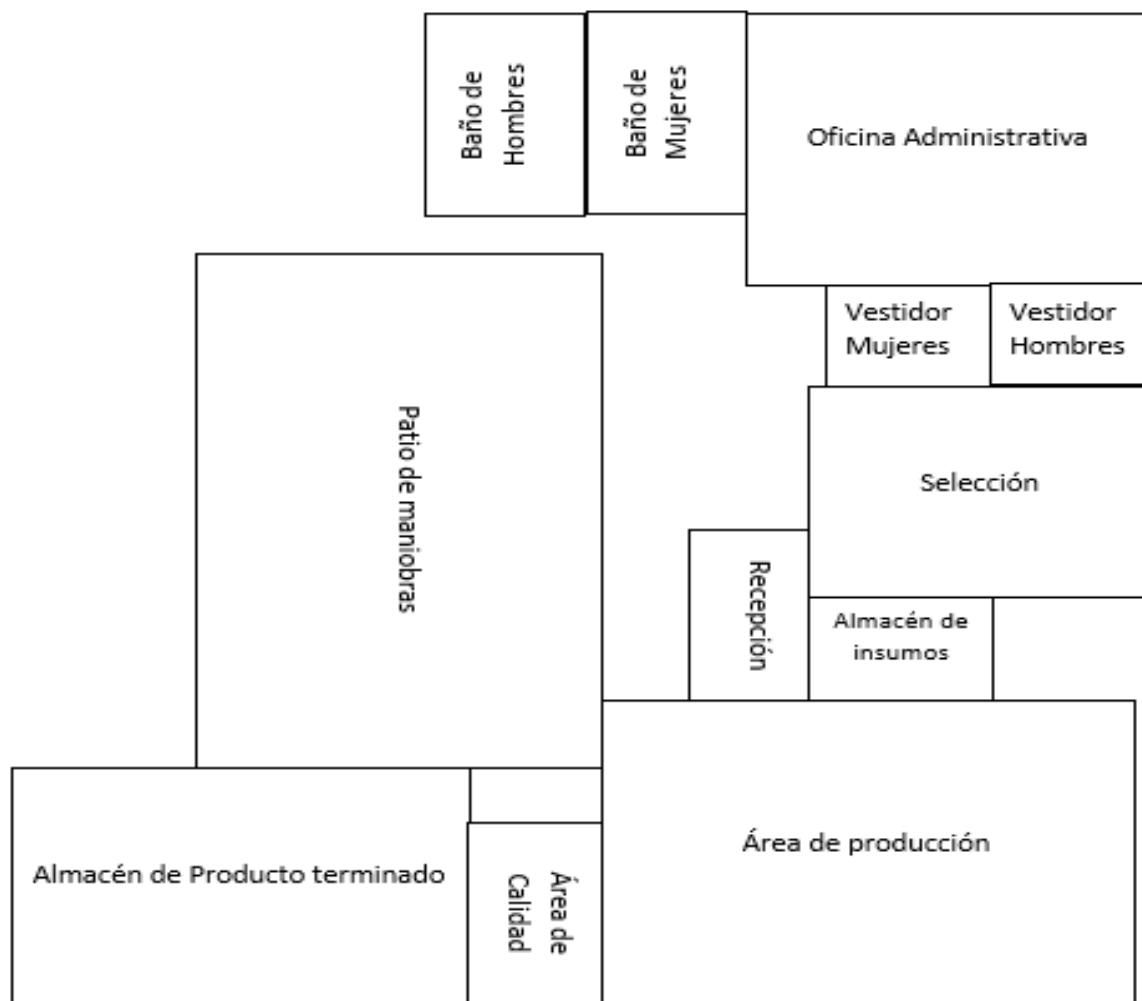


Figura 50. Diagrama de bloques (Opción 3)



5.3.6 Layout

En Figura 51, Figura 52 y Figura 53 las se muestran 3 propuestas de *layout* que han sido realizadas teniendo en cuenta los diagramas de bloques presentados anteriormente.

Figura 51. Propuesta 1 de Layout

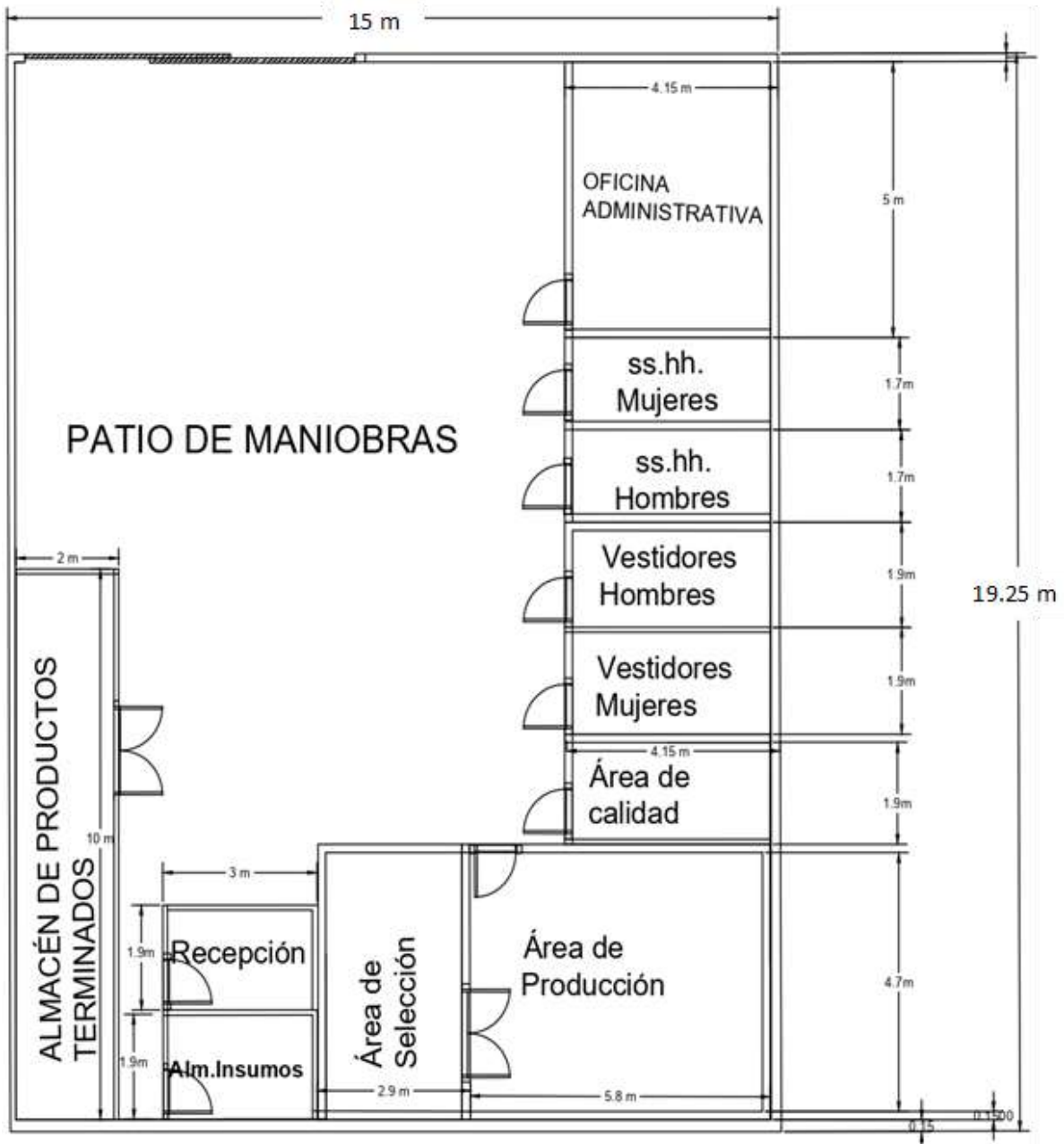


Figura 52. Propuesta 2 de *Layout*

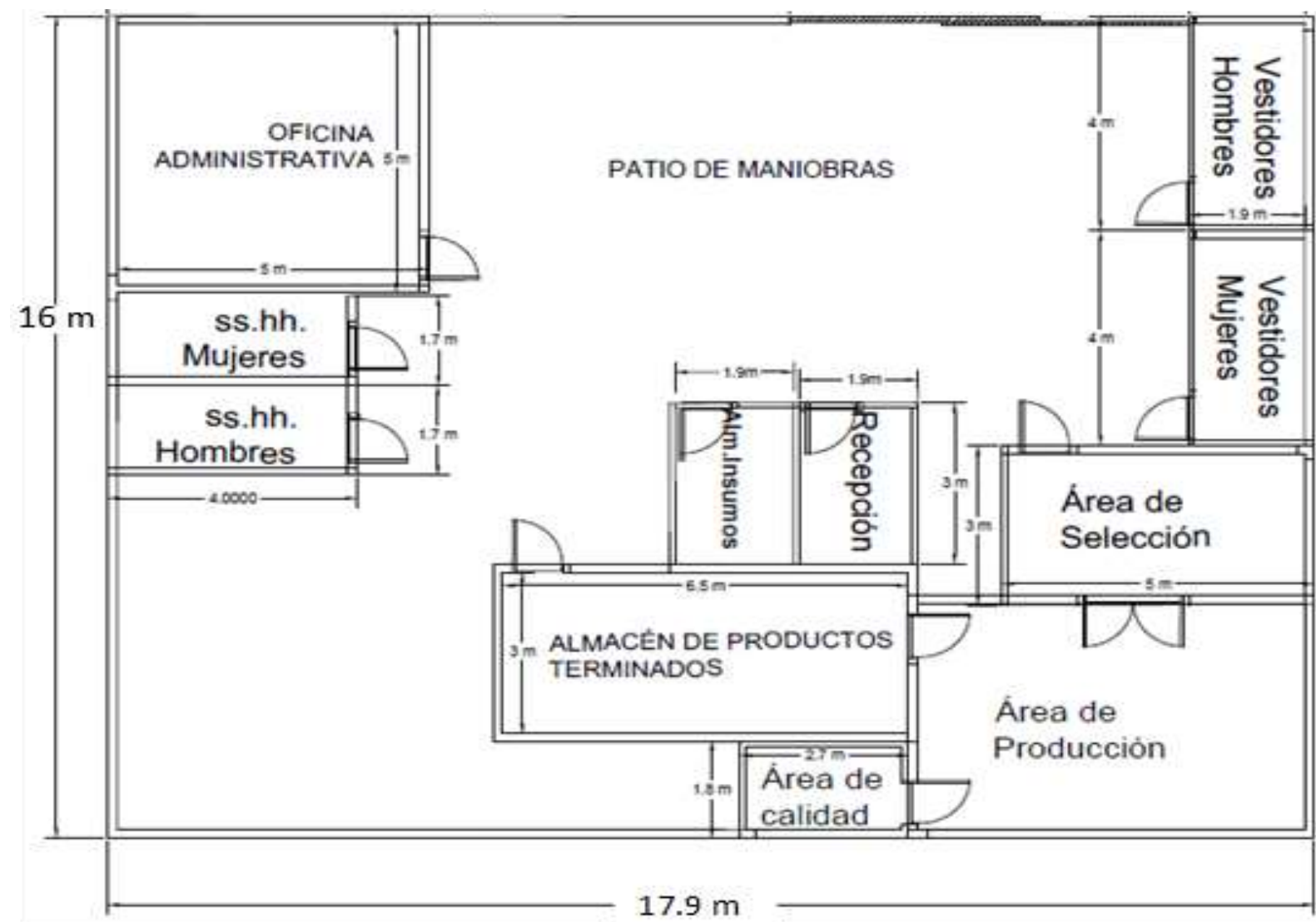
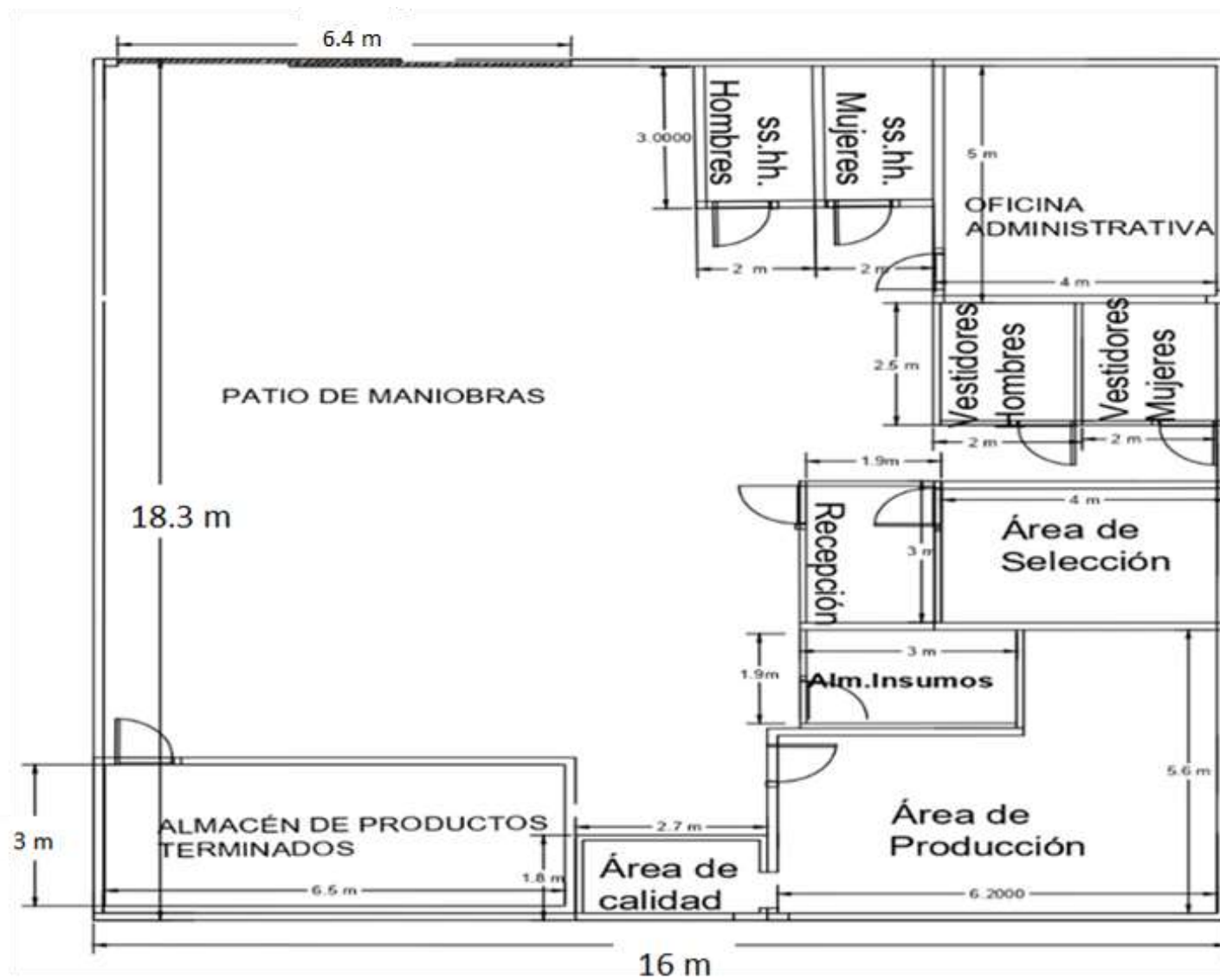


Figura 53 Propuesta 3 de *Layout*



5.3.7 Evaluación multicriterio

Después de realizar los tres diagramas de bloques con sus respectivos *layout* se realiza una evaluación multicriterio para elegir el *layout* óptimo teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Mínima área total: Para evaluar este criterio se tuvo en cuenta el área total de cada una de las propuestas de *layout*.
- Bienestar y comodidad para el trabajador: Para este criterio se tuvo en cuenta las distancias que debe recorrer el personal para acceder a las distintas áreas en especial los servicios higiénicos y los vestidores.
- Menores recorridos: Para evaluar este criterio se tomó en cuenta las distancias existentes entre cada una de las áreas que tienen actividades consecutivas dentro de la planta.
- Tabla de interrelaciones: Para este criterio se otorgó al porcentaje teniendo en cuenta las relaciones de proximidad entre cada una de las áreas.

En la Tabla 47 se toma un rango del 1 al 5 donde 1 significa que el criterio es menos importante a la hora de elegir el *layout* y 5 significa que ese criterio es más importante al momento de elegir el *layout* óptimo, además se ha establecido un peso a cada criterio de manera que el total se la unidad, este peso se le otorga por la importancia al momento de la elección.

Tabla 47. Evolución multicriterio

Criterios	Peso	Opción 1		Opción 2		Opción 3	
		Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
Mínima área total.	0.1	3	0.3	5	0.5	2	0.2
Bienestar y comodidad para el trabajador.	0.2	1	0.2	4	0.8	4	0.8
Menores recorridos	0.3	1	0.3	5	1.5	3	0.9
Tabla de interrelaciones	0.4	2	0.8	3	1.2	4	1.6
Total	1		1.6		4		3.5

De acuerdo con el resultado de la tabla concluimos que el *layout* óptimo es el de la opción 2 ya que su puntaje fue el mayor. Este *layout* tiene la mínima área una mayor comodidad para los trabajadores, se realizan menos recorridos y además se adecua a la tabla de interrelaciones.

5.4 Localización de planta

Para buscar un lugar óptimo para el diseño de la planta es recomendable analizar diferentes factores como, por ejemplo:

- **Costo de transporte de la materia prima:** Se toma en cuenta los costos en los que se incurre por el transporte de la materia prima.
- **Disponibilidad de mano de obra:** Este punto es muy importante ya que es la mano de obra uno de los recursos más importantes para el desarrollo del proyecto es por eso por lo que se toma debe tomar en cuenta la mano de obra disponible en las zonas cercanas, para que los trabajadores no tengan inconvenientes para llegar a la planta.
- **Disponibilidad de servicios básicos industriales:** Se debe tener en cuenta que en terreno que se va a adquirir debe contar con los servicios requeridos para el proceso que se realizará, pues en caso no los tuviera, sería un costo adicional en el presupuesto de inversión.
- **Accesos a canales de distribución:** Se debe tomar en cuenta el estado de las carreteras y vías de acceso a la planta, ya que por estas vías llegará no solo la materia prima, sino que también los insumos ya sea que sean trasladados por la empresa o por los distribuidores; además por estas vías partirán los camiones distribuidores a los centros de venta.
- **Cercanía a los puntos de venta:** Se debe tener en cuenta que el lugar que este ubicada la planta este cerca a los lugares de venta para que el cliente final no tenga problemas en recoger el producto terminado

Por los puntos mencionados se pensó en dos lugares donde se podrían ubicar la planta, el primero es en la Zona Industrial de Piura y otra es una zona cercana de la empresa Fundo Práxedes ya que es la que abastecerá del arándano para el proceso de deshidratado. Para definir la ubicación de la planta se usará el método cualitativo por puto el cual se muestra en la Tabla 48.

Tabla 48. Tabla para determinar la ubicación

Factor	Peso	Zona Industrial de Piura		Urb. Santa Margarita	
		Calificación	Ponderado	Calificación	Ponderado
Costo de transporte de la materia prima	0.1	2	0.2	5	0.5
Disponibilidad de mano de obra	0.22	3	0.66	3	0.66
Disponibilidad de servicios básicos industriales	0.26	5	1.3	4	1.04
Accesos a canales de distribución	0.25	4	1	5	1.25
Cercanía a los puntos de venta	0.17	4	0.68	4	0.68
Total	1		3.84		4.13

Para el peso de cada factor se ha tenido en cuenta la importancia y el nivel de relevancia para el proyecto cada factor mencionado. Para la calificación se ha tomado un rango del 1 al 5 donde 1 significa que el factor es menos influyente a la hora de elegir la ubicación y 5 significa que ese factor es más influyente al momento de elegir la ubicación.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, la ubicación que más se ajusta para un óptimo desarrollo del proyecto es la Urb. Santa Margarita.



Capítulo 6

Estudio de mercado

En este subtítulo se da a conocer las 3 herramientas de investigación de mercado que se han utilizado: encuestas, focus group; usadas para recopilar datos y mejorar las características organolépticas del arándano deshidratado, y así lograr un reconocimiento y aceptación en el mercado. A continuación, se explican cómo se han aplicado estas herramientas frente a una muestra poblacional de la ciudad de Piura.

6.1 Encuestas

Esta herramienta es importante para el estudio de mercado ya que tiene como objetivo obtener información sobre los posibles consumidores como, por ejemplo, sus necesidades, sus preferencias, lugares de fácil acceso, etc. Para recoger esta información los encuestados deberán completar un formulario que en este caso será en Google Form ya que nos arroja los resultados en gráficos estadísticos que facilitarán el análisis, las preguntas y las respuestas serán colocadas en los anexos al final del documento.

6.1.1 Objetivos

El principal objetivo de la encuesta es determinar la cantidad de clientes potenciales que consumirían arándano deshidratado, los objetivos específicos son:

- Saber que tanto conoce el público objetivo sobre los beneficios del arándano fresco para con esa información concientizando más a fondo a los consumidores sobre las cualidades y beneficios del arándano fresco y deshidratado.
- Conocer qué porcentaje del público objetivo estaría dispuesto a consumir arándano deshidratado y con eso tener una idea de las ventas anuales del producto y usar esa información para realizar el análisis financiero del proyecto.
- Evaluar la importancia de los factores que más le interesa al público objetivo al comprar un producto ya sea seco o deshidratado y obtener una comparación de ambos productos.
- Obtener el precio promedio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por el producto presentado.
- Conocer en qué momento del día y la frecuencia con que consumirían el arándano deshidratado además de saber en qué lugares usualmente compran sus alimentos para que los lugares más seleccionados sean nuestros principales compradores.

- Determinar el nombre y el logo del producto, además de saber con qué otra fruta sería viable combinar el arándano deshidratado para tener en mente y analizar un producto distinto que se puede vender más adelante.

6.1.2 Mercado objetivo

El público objetivo principalmente son las personas entre 15 y 64 años de la provincia de Piura de los niveles económicos A, B, C y D que afirman llevar una alimentación saludable, además de personas que padecen de diabetes y sobre peso ya que el producto presentado es bajo en calorías y además da una sensación de saciedad sin tener que consumir grandes cantidades.

Según la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados en la Región de Piura el 67.5% de habitantes pertenecen a los sectores A, B, C, D divididos de la siguiente manera: 9.2% pertenecen al nivel socioeconómico AB, 23.9% al nivel socioeconómico C y un 34.4% al nivel socioeconómico D (APEIM, 2016).

Según los datos obtenidos en el Instituto Nacional de Estadística e Informática para el 2019 la población entre los 15 y 64 años es de 522 084 personas y el crecimiento hasta el año 2026 será del 0.64% (INEI, 2019). En la Tabla 49 mostramos los datos de dicho crecimiento y además la cantidad de personas dentro de nuestro público objetivo.

Tabla 49. Crecimiento de población entre los años 2022 - 2026

Año	Población entre los 15-64 años	% de personas A, B, C, D	Mercado objetivo
2022	522 084	67.5%	352 407
2023	527 305	67.5%	355 931
2024	535 742	67.5%	361 626
2025	541 635	67.5%	365 604
2026	555 498	67.5%	374 961

Nota. Adaptado de INEI (2019), Diresa (2009)

6.1.3 Tamaño de la muestra

Para establecer el número de personas que deberán ser encuestadas aplicamos una fórmula utilizando los factores de la Tabla 50 teniendo ya la información y las proyecciones del mercado potencial podremos obtener la demanda anual del producto en los próximos 5 años y se procede a realizar la proyección de ingresos en el siguiente capítulo.

Tabla 50. Factores

Factor	Cantidad
N	352 407
Z	1.65
p y q	50%
E	5%
Δ	5.55%

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{E^2 * (N + 1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = 235.497 \cong 236 \text{ encuestados}$$

Donde:

N= Tamaño poblacional

Z= Nivel de confianza (la confiabilidad es considerada 90% y le corresponde Z=1.65)

p y q=Se considera la opción de máxima variabilidad porcentual ya que no se tienen antecedentes, es por lo que p=q= 0.5

E= Error muestral

6.1.4 Análisis de resultados de la encuesta

Antes de realizar la encuesta se procedió a realizar una validación de esta, para eso se envió la encuesta primero a un grupo de personas expertas las cuales revisaron las preguntas y respuestas ayudando a corregir algunas de ellas y además agregando algunas otras que ayudarían a cumplir los objetivos de la encuesta. Luego de ser revisada se procedió a enviar la encuesta a un grupo de 30 personas para que llenen la encuesta piloto y nos den un feedback de las preguntas y respuestas llegando a la conclusión que las preguntas eran fáciles de comprender y responder. Una vez terminada la validación se procedió a enviar la encuesta al público objetivo.

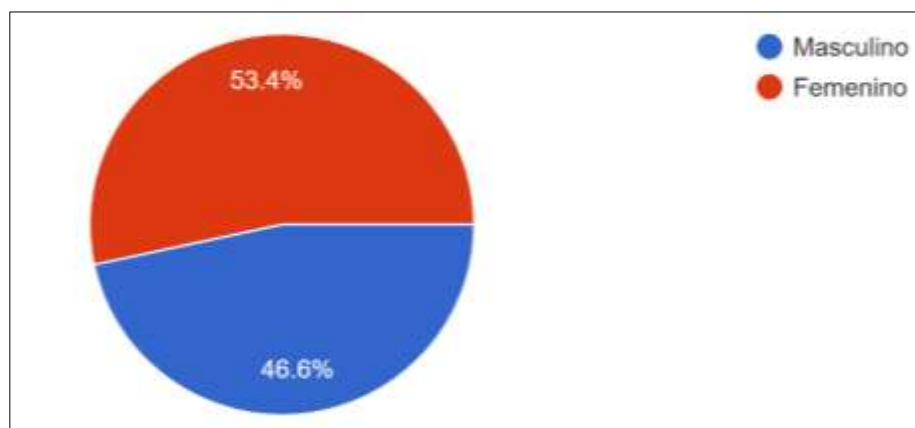
Luego de recoger la información de las 236 encuestas tenemos los siguientes resultados:

Parte 1 de la encuesta

- Pregunta 1: ¿Cuál es su sexo?

En la Figura 54 se observa que el 53.4% de personas encuestadas son mujeres y el 46.6% de encuestados son hombres.

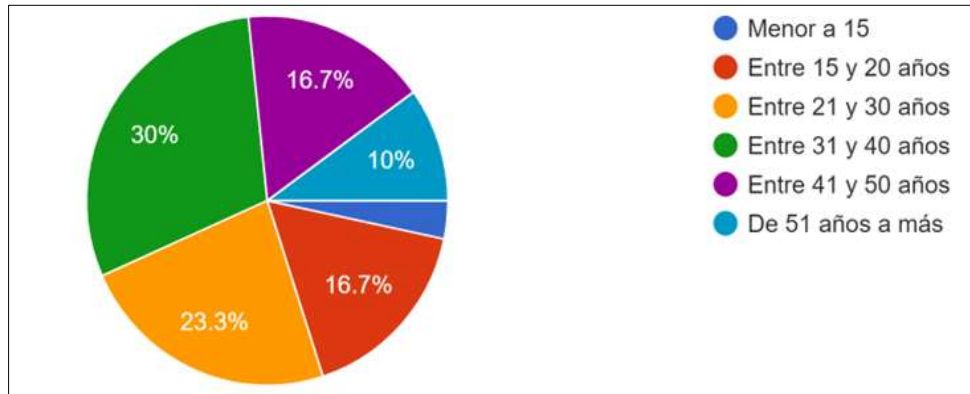
Figura 54. Sexo



- **Pregunta 2:** ¿Qué edad tiene?

La segunda pregunta fue hecha para conocer el rango de edades en la que se encuentran las personas dispuestas a consumir el arándano deshidratado. Como se observa en la Figura 2 el rango de edades que más predomina es entre 31 y 40 años.

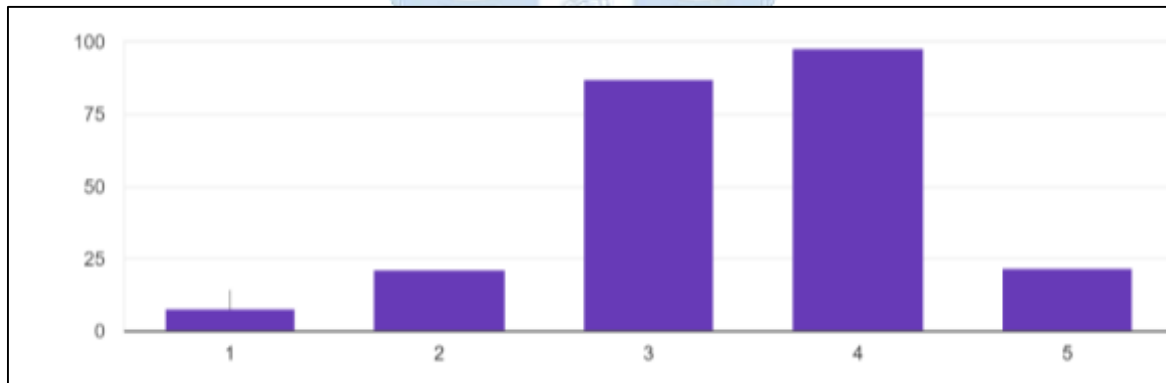
Figura 55. Edad



- **Pregunta 3:** En una escala del 1 al 5 siendo 1 poco saludable y 5 muy saludable ¿Qué tan saludable se considera?

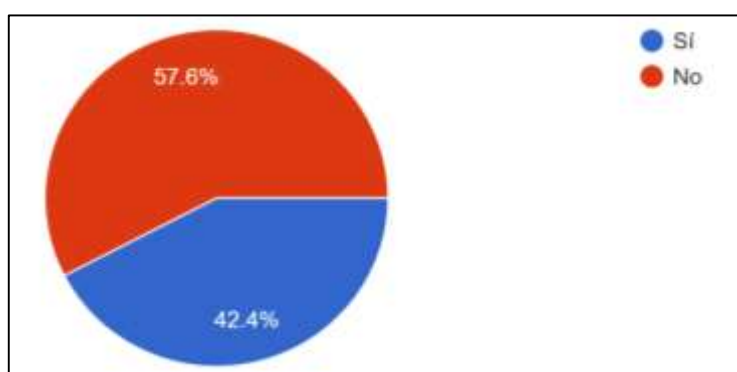
Esta pregunta es necesaria para saber cuan saludables se consideran las personas encuestadas dato importante ya que el arándano deshidratado va orientado a personas que mantienen o desean mantener una vida saludable. En el Figura 56 se observa que la mayoría de encuestados consideran que llevan una vida medianamente saludable.

Figura 56. Gráfico de barras de la escala de saludable o no saludable



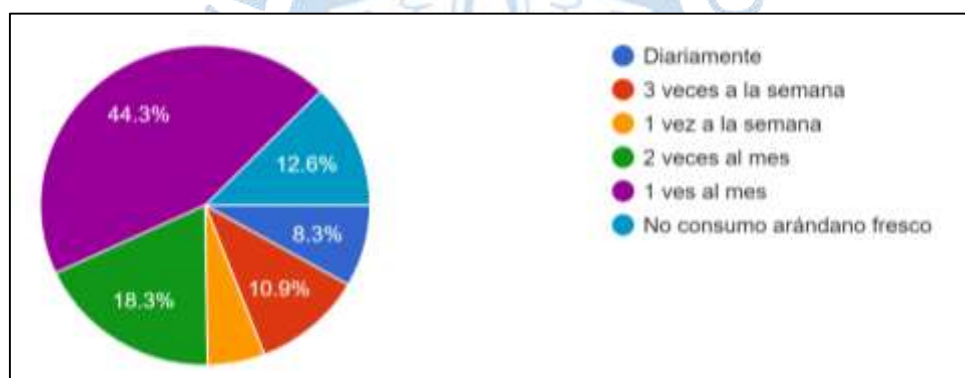
- **Pregunta 4:** ¿Conoce los beneficios del arándano fresco?

En la Figura 57 puede observar que más de la mitad de encuestados (57.6%) no sabe los beneficios del arándano fresco, esto nos lleva a la conclusión que se deben realizar campañas informativas dando a conocer los beneficios del arándano fresco y deshidratado.

Figura 57. Conocimiento de los beneficios del arándano

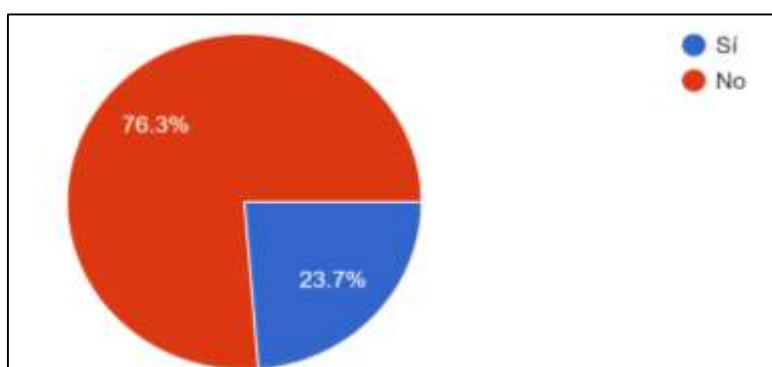
- **Pregunta 5:** ¿Con que frecuencia consume arándano fresco?

En la Figura 58 observamos que el 44.3% de encuestados consumen arándano fresco 1 vez al mes, el 18.3% consume 2 veces al mes, el 12.6% no consume, el 10.9% consumen 3 veces a la semana, el 8.3% consume diariamente y el 5.6% consumen arándano fresco una vez a la semana, con esta información se puede deducir el consumo de arándano del público objetivo.

Figura 58. Frecuencia de consumo de arándano fresco

- **Pregunta 6:** ¿Ha consumido alguna vez arándano deshidratado?

Como se muestra en la Figura 59 el 76.3% de encuestados no han consumido arándano deshidratado y el 23.7% si ha consumido.

Figura 59. Se ha consumido o no arándano deshidratado alguna vez

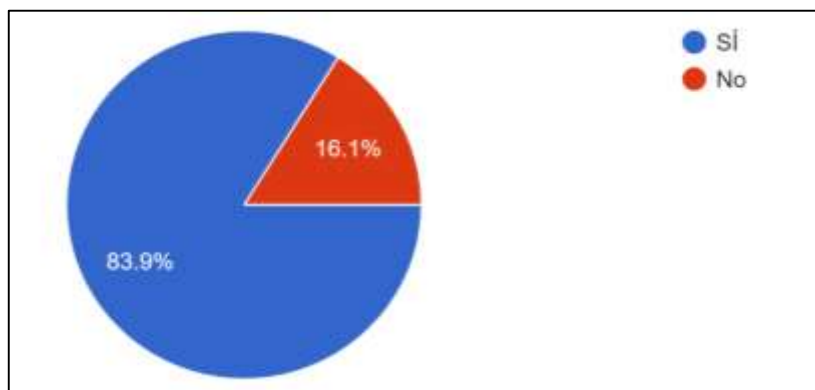
- **Pregunta 7:** Teniendo en cuenta que el arándano deshidratado no pierde las propiedades y beneficios principales que aporta el arándano fresco ¿Estaría dispuesto a consumir un snack de arándano deshidratado?

En esta pregunta se determina el porcentaje de público que está dispuesto a consumir arándano deshidratado (Ver f), por ello, los clientes que consumirían el producto son:

$$83.9\% \times 352\,407 = 295\,669.5 \cong 295\,670 \text{ personas}$$

Este número nos da un número aproximado de ventas y con ese dato se realizará el análisis financiero.

Figura 60. Consumirían arándano deshidratado



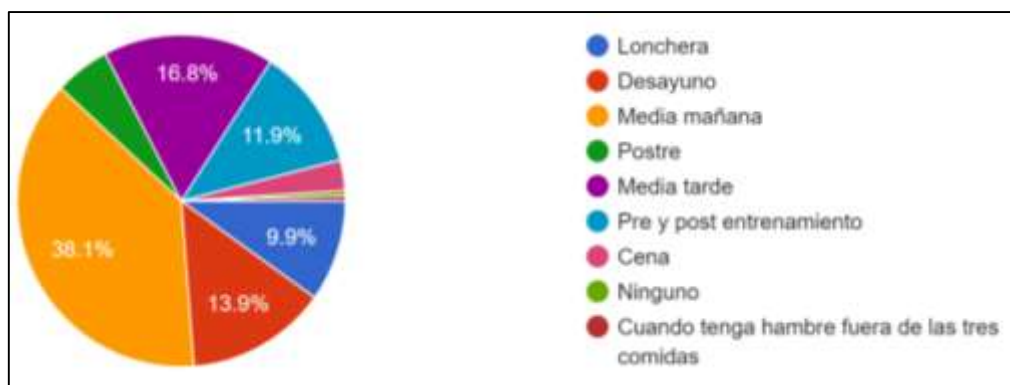
Parte 2 de la encuesta

Los encuestados que respondan la pregunta anterior con un “Sí” siguen a la parte 2 de lo contrario serán dirigidos directamente a la parte 3 de la encuesta.

- **Pregunta 8:** ¿En qué momento del día comería un snack de arándano deshidratado?

En la Figura 61 se observa que el momento de preferencia para consumir un snack de arándano deshidratado sería la media mañana con un 38.1% de personas encuestadas, seguido de la opción media tarde (16.8%) y en tercer lugar se encuentra el desayuno (13.9%) esta información ayuda a que la publicidad del producto vaya enfocada a que el arándano deshidratado es una merienda que podría ser consumida durante todo el día.

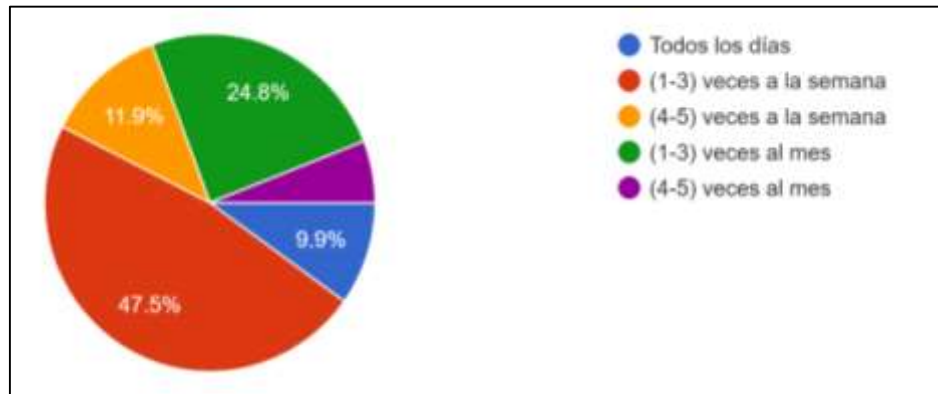
Figura 61. Momento en el que consumiría arándano deshidratado



- **Pregunta 9:** ¿Con qué frecuencia consumiría arándano deshidratado?

Con la pregunta 9 se buscó identificar la frecuencia con la que se consumiera el arándano deshidratado de esta manera tener una idea del requerimiento de producto por parte de los consumidores y establecer un plan de producción.

Figura 62. Frecuencia de consumo de arándano deshidratado



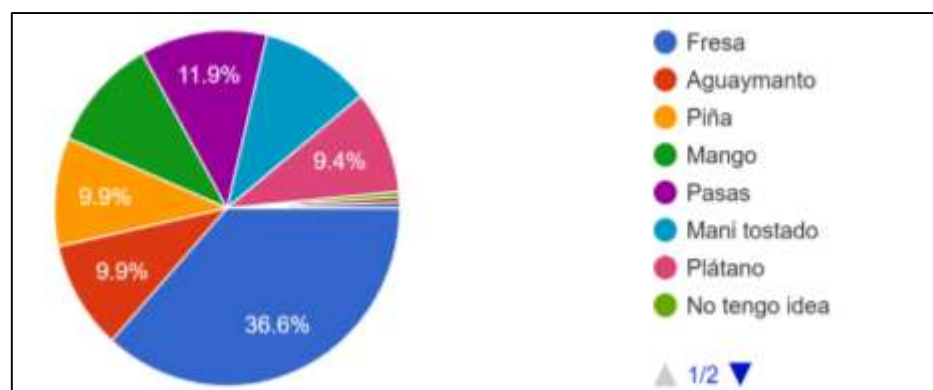
- **Pregunta 10:** Teniendo en cuenta que el precio por 250 gr de berrys deshidratadas oscila entre 10 y 20 soles ¿Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar por 250 gr de arándano deshidratado?

La pregunta 10 es una pregunta abierta y tomando los valores que los encuestados han ingresado se obtiene un precio promedio de 12 soles precio el cual estarían dispuestos a pagar por el producto presentado, pero teniendo en cuenta que nuestros clientes no serán consumidores finales, sino distribuidores que esperan tener una ganancia del 30 % esto quiere decir que a la bolsa de arándano deshidratado será vendida a 8.4 soles de esta manera los distribuidores le aumentaran el precio antes de venderlo.

- **Pregunta 11:** ¿Con que fruta deshidratada se podría combinar el arándano deshidratado?

Con esta pregunta determinamos (teniendo en cuenta la opinión de los consumidores) con qué otra fruta sería viable combinar el arándano deshidratado para tener en mente y analizar el un producto distinto que se puede vender más adelante.

Figura 63. Con qué fruta combinar el arándano deshidratado

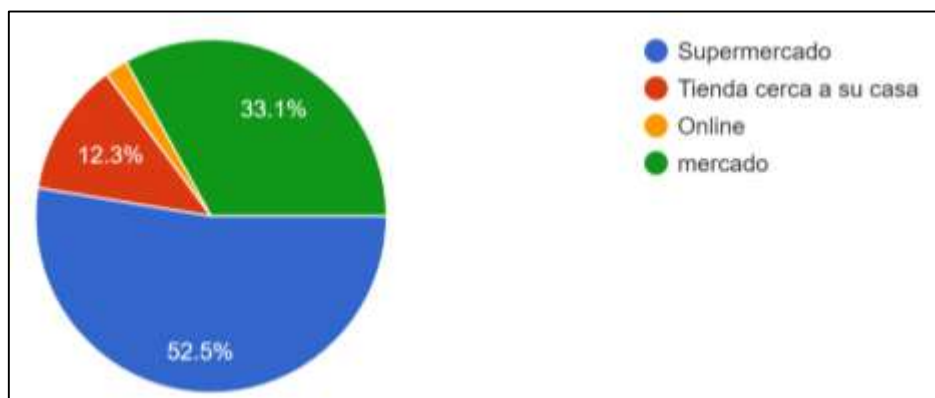


Parte 3 de la encuesta

- **Preguntas 12:** ¿Dónde compra normalmente los alimentos frescos?

Con esta pregunta se intenta identificar en qué lugar los consumidores compran sus alimentos, los resultados obtenidos como se muestra en la Figura 64 el 52.5% compra en supermercados, el 33.1% en tiendas cercanas a su casa, el 12.3% en el mercado y el 2.1% compra online. Como conclusión a esta pregunta podemos definir que los canales de distribución que se deben usar son los supermercados, sin embargo, también se debe considerar como un canal importante las tiendas cercanas a los hogares ya que esta es la segunda opción más elegida.

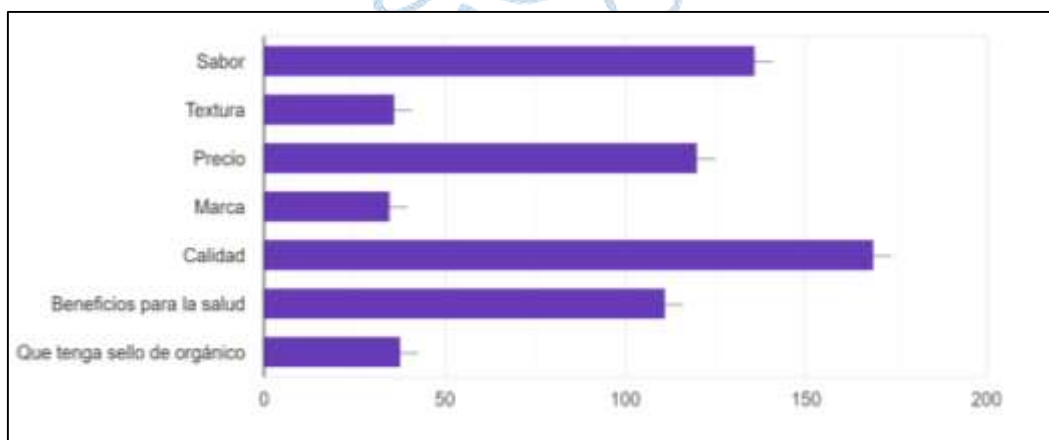
Figura 64. Lugar donde compra alimentos frescos



- **Pregunta 13:** ¿Qué característica considera más importante al comprar un alimento fresco?

En esta pregunta cómo se observa en la Figura 65 las características más importantes al momento de comprar un alimento fresco son: el sabor, el precio y la calidad del producto.

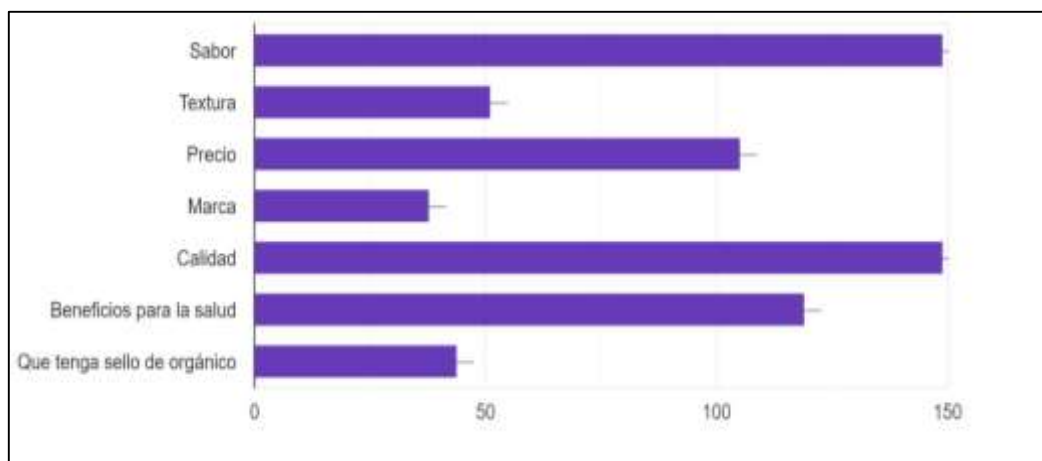
Figura 65. Características más importantes al comprar un alimento fresco



- **Pregunta 14:** ¿Qué característica considera más importante al comprar un alimento deshidratado?

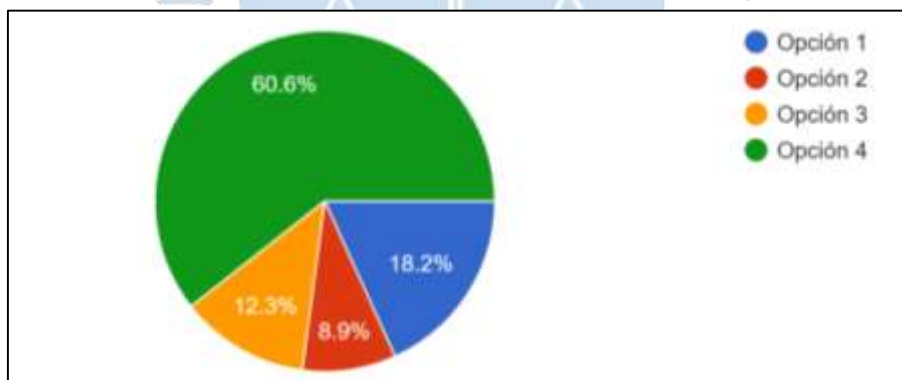
En esta pregunta cómo se observa en la Figura 66 las características más importantes al momento de comprar un alimento fresco son: el sabor, el precio y la calidad del producto.

Figura 66. Características más importantes al comprar un alimento fresco



- **Pregunta 15:** Considerando que el producto será arándano deshidratado en una presentación de 250 gr. ¿Cuál de los siguientes logos se identifica con el producto?

Figura 67. Elección de logo



De la pregunta 15 obtuvimos la preferencia por la opción 4 para el logo y el nombre del producto es por lo que el logo y nombre escogido es el siguiente:

Figura 68. Logo seleccionado

6.2 Focus Group

Esta herramienta es importante para el estudio de mercado ya que ayuda a recoger información importante del producto presentado dándolo a degustar y manteniendo un dialogo con un determinado número de participantes (en este caso son 6) que tienen características en común. Para obtener dicha información se utiliza el método de la encuesta cualitativa.

La dinámica del focus group y las preguntas realizadas será colocada en el apéndice.

6.2.1 Objetivo

El objetivo principal de este focus group es recopilar la información, opiniones, actitudes y experiencias del producto para así saber el grado de aceptación del producto. Esto se logra dando a degustar arándano deshidratado tanto de la marca que estamos ofreciendo como de una marca distinta logando así tener una comparación de ambos.

Los objetivos específicos son:

- Tener una idea de que tanto conocen los consumidores sobre el arándano fresco y deshidratado.
- Saber cuántas veces al día podría ser consumido el arándano deshidratado, dato que nos ayudará a obtener una demanda aproximada del producto.
- Obtener opciones sobre el empaque, logo y presentación del producto.

6.2.2 Análisis de resultados del focus group

Para esta investigación se realizaron dos focus group con personas pertenecientes a los grupos socioeconómicos B, C Y D. El primer focus group se realizó con personas que deseaban tener una alimentación saludable ya sea porque tienen enfermedades como diabetes u obesidad o simplemente desean mejorar su alimentación y el segundo a personas que indicaron que llevaban una alimentación saludable.

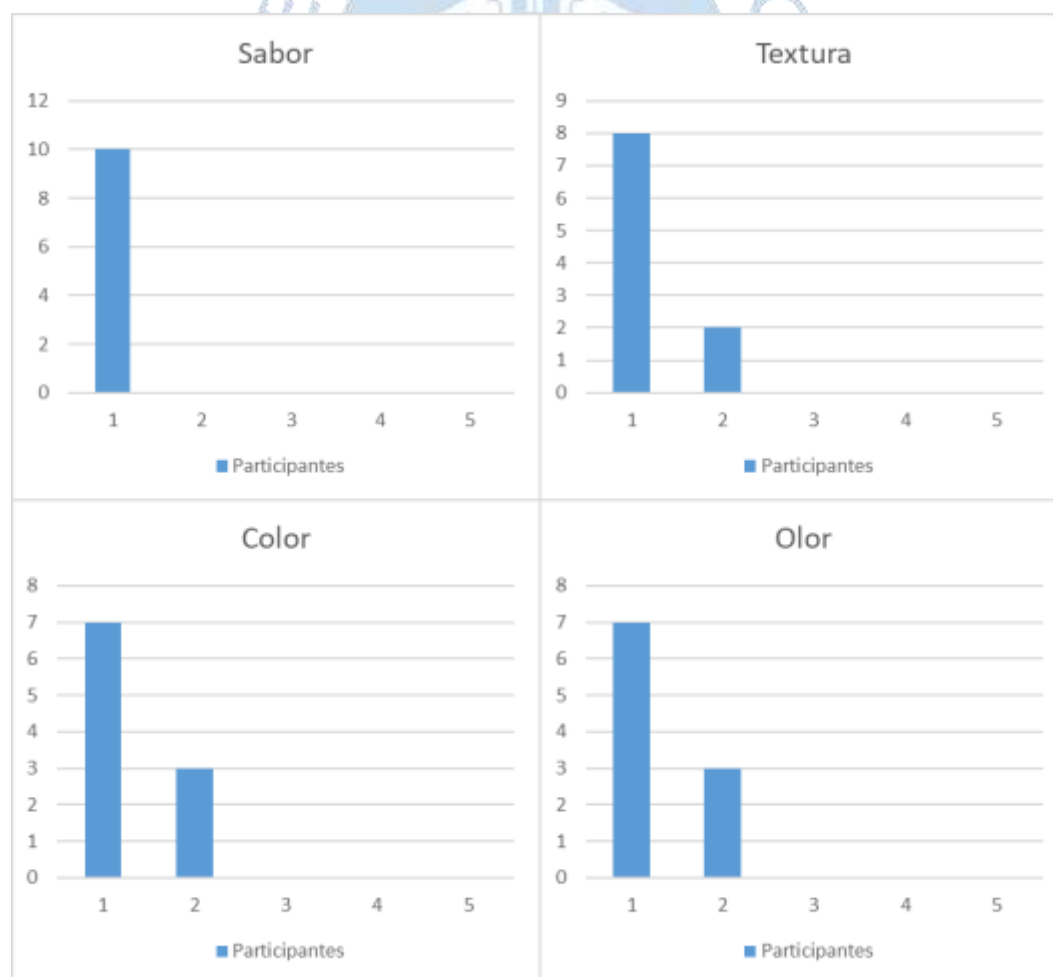
Focus group 1

Se realizó con personas entre los 30 y 50 años, estudiantes y trabajadores que manifestaron llevar una vida saludable.

Entre las preguntas realizadas al inicio del focus group las respuestas a la primera sobre si conocen los beneficios del arándano los participantes si conocían algunos de los beneficios del arándano fresco, en la segunda pregunta sobre el consumo el arándano deshidratado anteriormente cinco de los participantes respondió que sí y de la tercera pregunta el 70% de personas respondieron que “a veces” consumen frutos secos. Con las respuestas de la primera parte del focus group se tiene como conclusión que se debe realizar campañas publicitarias dando a conocer los beneficios del arándano tanto fresco como deshidratado.

Las preguntas de la segunda parte del focus group fueron enfocadas al producto en la primera pregunta se hizo que los participantes calificaran el producto ofrecido en una escala del 1 al 5 siendo 1 me agrada y 5 no me agrada, en la Figura 69 a se muestran los resultados.

Figura 69. Respuestas de focus group 1



Con estas respuestas de los participantes se llega a la conclusión que en su mayoría el producto fue aceptado en los cuatro aspectos.

Para la pregunta 2 en la cual se pregunta por el momento del día en que creen conveniente consumir el arándano deshidratado las respuestas más usadas fueron: desayuno, media tarde y noche.

En la pregunta 3 todos respondieron que, si incluirían el arándano deshidratado en su alimentación diaria, la pregunta 5 fue acerca del logo para el producto y en este caso el logo preferido fue el de la opción 4 y por último el precio promedio que dieron en las respuestas es de 12.5 soles.

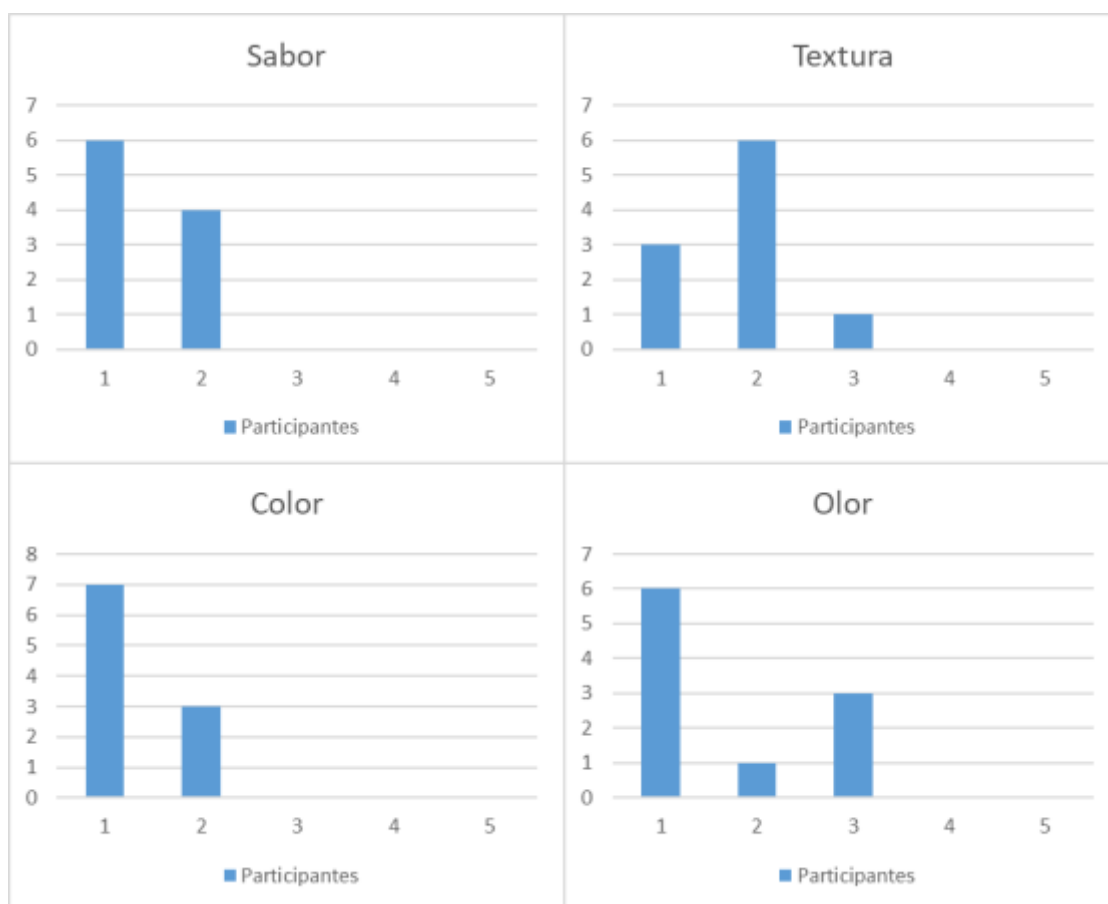
Focus Group 2

Se realizó con personas entre los 20 y 58 años, estudiantes y trabajadores que manifestaron llevan una vida saludable.

Entre las preguntas realizadas al inicio del focus group las respuestas a la primera sobre si conocen los beneficios del arándano la mitad de los participantes conocía algunos de los beneficios del arándano fresco, en la segunda pregunta sobre el consumo el arándano deshidratado anteriormente uno de los participantes respondió que había consumido arándano deshidratado y de la tercera pregunta el 80% de personas respondieron que “a veces” consumen frutos secos.

Con las respuestas de la primera parte del focus group se tiene como conclusión que se debe realizar campañas publicitarias dando a conocer los beneficios del arándano tanto fresco como deshidratado.

Las preguntas de la segunda parte del focus group fueron enfocadas al producto, en la primera pregunta fue para que los participantes calificaran el producto ofrecido, esta calificación se dio en una escala del 1 al 5 siendo 1 no me agrada y 5 me agrada, en la Figura 70 a se muestran los resultados:

Figura 70. Respuestas del focus group 2

Con estas respuestas de los participantes se llega a la conclusión que en su mayoría el producto fue aceptado en los cuatro aspectos.

Para la pregunta 2 en la cual se pregunta por el momento del día en que creen conveniente consumir el arándano deshidratado las respuestas más usadas fueron: medio mañana, media tarde y antes de hacer ejercicio.

En la pregunta 3 todos respondieron que, si incluirían el arándano deshidratado en su alimentación diaria, la pregunta 5 fue acerca del logo para el producto y en este caso el logo preferido fue el de la opción 4 y por último el precio promedio que dieron en las respuestas es de 12.4 soles

6.3 Entrevistas a expertos

Es una herramienta de investigación de mercado, en donde se reciben ideas u opiniones por parte de personas que conocen de un tema específico, en este caso, expertos en deshidratación e implementación de planta para lograr una orientación concreta en este trabajo de investigación. Las preguntas expuestas a los expertos son las siguientes:

Primera entrevista

Se entrevistó a Jorge Lau Lau ingeniero que se dedica a la producción y venta de frutos secos al por mayor y menor.

1. ¿Cuáles son los estándares de calidad para el arándano deshidratado?
 - Tamaño de bayas debe ser mínimo de 10 mm porque es más fácil de lograr extraer la humedad contenida al interior del fruto.
 - Para el proceso de deshidratado se recomienda utilizar el arándano de variedad ventura ya que la fruta contiene mayor humedad, aunque el arándano Biloxi tiene la característica de que es firme y esta característica ayuda a tener un fruto deshidratado con una mejor presentación.
 - El arándano como tal, previo a ser expuesto para el proceso de deshidratación, no debe ser almacenado en cámaras frigoríficas porque ahí se solidifica la cantidad de agua dentro del fruto y al exponer en hornos industriales, queda espacio del agua en estado sólido, entonces daña las propiedades físicas del fruto; por ello ni bien es extraído de la cosecha, debe exponerse al proceso de deshidratación.
2. ¿Por qué es importante el tiempo y temperatura al deshidratar arándano y cuáles son aquellos valores que recomienda?

Dependerá del tipo de arándano que lo caracteriza, si en caso es Biloxi, cuya composición es compacta, blanda, permeable y menor cantidad de humedad de arándano; obligará que la temperatura sea 60°C en un tiempo de 25 horas por 1000 Kg ya que no se recomienda exponerla mayor a esta porque los poros que contiene la cáscara del fruto obstruirán que el flujo de agua pase al exterior, obstruyendo así el color de la membrana externa del fruto que lo caracteriza. En cambio si es arándano de variedad Ventura, la cual se caracteriza por ser una baya de mayor tamaño y con mayor porcentaje de humedad, fácilmente la cantidad de agua contenida en el fruto, se evapora hacia el exterior.

3. ¿Es una buena opción deshidratar arándano de descarte?

Sí, ya que al ser arándano de descarte abarataría el costo de la materia prima pero siempre y cuando las bayas sean uniformes y del mismo calibre, se recomienda utilizar los arándanos de la variedad ventura. Cabe mencionar que la razón de proporción que ingresa de materia prima (arándano tipo Ventura) respecto a dicho arándano deshidratado es 9 a 1.

4. ¿Cualquier tipo de persona podría consumir arándano deshidratado y en qué proporción recomienda?

Claro porque aporta fibra, alto porcentaje de grados Brix y no es un producto empalagoso porque el porcentaje de azúcares es menor en comparación a las pasas (que es un producto similar) y además es un azúcar natural que el mismo cuerpo necesita para tener energía. Con respecto a las porciones, sinceramente no hay una cantidad exacta, se puede consumir sin problema las veces que se desea.

5. ¿Cuál es la fruta con mayor consumo o venta en el proceso de deshidratación?

Los más comunes son las pasas, maní, almendras, nueces y hay más. El arándano deshidratado es comprado para la elaboración de postres o alguna decoración en cocteles la venta del producto para consumo creo yo que le falta ser más explotado pero también es importante mencionar que las principales ventas de arándano deshidratado para consumo a nivel nacional se dan en la ciudad de Lima ya que el clima al ser de bajas temperatura obliga a consumir snack dulces como lo son los arándanos deshidratados y en tiempo de bajas temperaturas las personas son llamadas a consumir dulce sin problema, ya que les aporta energía para realizar las actividades.

6. ¿El consumo de arándano deshidratado es mejor que la fruta fresca como tal?

Creo que no hay una preferencia entre uno u otra hay personas que prefieren consumir la fruta fresca como también hay personas que prefieren la fruta deshidratada porque su vida útil es mayor que una fruta fresca, ya que esta se madura más rápido y además porque un fruto deshidratado suele ser más práctico de transportar y consumir y si a eso le agregas que el sabor varía un poco, es como si comieras arándano fresco todos los días porque te gusta el arándano pero un día deseas comer algo distinto optas por consumir la misma fruta con los mismos beneficios pero deshidratada y con un sabor y textura distinta.

Segunda entrevista

Se entrevistó a Marco Pérez jefe de campo de Fundo Praxedes SAC.

1. ¿Cuántas toneladas anuales de arándano fresco produce?

Nuestra empresa tiene 3 años desde que empezó a producir y exportar arándanos el primer año se empezó con 70 toneladas, para el año 2 aumento un poco más del doble la cantidad exportada, esto debido a que decidió sembrar más plantas y el año pasado se llegó exportar un poco más de 300 toneladas.

2. ¿Qué características debe tener el arándano para que pueda ser exportado?

Principalmente buena firmeza, más del 70% de Bloom (capa de cera epicuticular pulverulenta que presentan los arándanos), °Brix mayor a 14, calibre superior al 12mm, maduro.

3. ¿A qué se le considera arándano de descarte?

Consideramos descarte a todas las vallas que no cumplan con las características de la pregunta anterior y además las bayas que estén deshidratadas (arrugadas), desgarradas (por una mala cosecha), restos florales, suciedad, verde o sobre maduro.

4. ¿Qué cantidad de arándano se descarta por cada kilo cosechado?

Algo manejable y lo más común es que del 100% de la cosecha sea descarte el 10% pero eso va a depender del cómo se venga manejando el campo y de cómo se coseche la fruta, en nuestro caso mantenemos el 10% como un máximo y tenemos entre el 5% y 7% de descarte como meta.

5. ¿Cuál es el uso o que destino tiene el descarte después del proceso de selección del arándano?

Por ahora lo destinamos a venta local, ya sea a mayoristas o minoristas de los mercados, debido a que la fruta es buena, pero tiene algún detalle que no la hace apta para la exportación.

6. ¿Precio de la venta del arándano de descarte?

El precio puede variar mucho va a depender del mes por ejemplo a inicios de la campaña el precio es más alto podría llegar a venderse a 7 u 8 soles por kilo ya que en el mercado no hay mucha oferta, pero a medida que van pasando los meses el precio va disminuyendo puede llegar hasta los 2 o 3 soles por kilo.

7. ¿Ha pensado en obtener un subproducto del arándano de descarte? ¿Qué subproducto sería?

Sí hemos investigado un poco el mercado de congelado debido a que es interesante el precio de venta, pero se requiere mucho volumen lo cual no cumplimos por ahora, ya que un contenedor de congelado carga 20 toneladas y de no completar todo un contenedor no sería algo rentable.

8. ¿Qué le parece la idea de implementar una planta de arándano deshidratado a partir del descarte de su arándano?

Me parece interesante, no estoy muy familiarizado con el tema de deshidratados ya que es un nicho de mercado no tan explotado y se podría analizar, aunque nuevamente entra en juego el volumen no sé cuánto sería la cantidad de descarte necesaria para que sea un negocio rentable, así como comenté en la pregunta anterior. Se tendrían que revisar los costos de implementación

Capítulo 7

Análisis Financiero

En este capítulo se determina la inversión inicial teniendo en cuenta los costos y gastos del proyecto, con la finalidad de realizar el análisis de flujo económico en un periodo de 5 años y con esto conocer la rentabilidad del proyecto y además saber en cuanto tiempo se recuperaría la inversión. Se realizará también un análisis de los indicadores de sensibilidad y se especificaran las fuentes internas y externas de financiamiento.

7.1 Presupuestos

En este documento se elabora los presupuestos que serán el punto de partida para el cálculo del flujo económico. Se desarrollarán tres presupuestos: inversión, ingresos, costos y gastos.

7.1.1 Presupuesto de inversión

Para obtener el monto de la inversión para dar inicio al proyecto se debe tener en cuenta la lo necesario para el inicio de las operaciones y procesos de producción como, por ejemplo: activos fijos tangibles, activos fijos intangibles y la inversión de capital de trabajo. Todo esto se detallará en la Tabla 51.

- Acondicionamiento de planta: En esta tabla se especificará lo mínimo necesario para la producción y correcto funcionamiento de la planta.

Tabla 51. Presupuesto de infraestructura

Categoría	Bien	Unid (m ²)	P. Unit. (S/)	Valor Venta (S/)	IGV (S/)	Precio Venta (S/)
Infraestructura	Terreno	150	700.00	88 983.05	16 016.95	105 000.00
	Acondicionamiento de la planta	150	1 000.00	127 118.6	22 881.36	150 000.00
Total de infraestructura				216 101.7	38 898.31	255 000.00

- Maquinaria y equipos: En la Tabla 52 se especifica la maquinaria y equipo están sujetos a la capacidad de producción.

Tabla 52. Presupuesto para maquinaria y equipo

Categoría	Bien	Unidades Totales	P. Unit. (S/)	Valor Venta (S/)	IGV (S/)	Precio Venta (S/)
Maquinaria y equipos	Deshidratador de frutas	1	19 208.50	16 278.39	2 930.11	19 208.50
	Balanza electrónica semiindustrial	1	250.00	211.86	38.13	S/249.99
	Balanza de mesa	2	39.9	67.46	12.14	79.60
	Termómetro	1	30.00	25.42	4.58	30.00
	Refractómetro	1	320.00	271.19	48.81	320.00
	PHmetro	1	87.00	73.73	13.27	87.00
	Etiquetadora de fecha	1	129.60	109.82	19.77	129.59
	Selladora	1	175.70	148.91	26.80	175.71
	Pato hidráulico	1	1 550.00	1 313.56	236.44	1,550.00
Total de maquinaria y equipo				18 500.33	3 330.06	21 830.39

- Muebles y enseres: En las Tabla 53 y Tabla 54 se detallan los requerimientos de muebles y enseres.

Tabla 53. Presupuesto para muebles y enseres (1)

Categoría	Área de planta	Bien	Unid. Totales	P. Unit. (S/)	Valor Venta (S/)	IGV (S/)	Precio Venta (S/)
Muebles y enseres	Almacén	Estante metálico	3	169.90	431.95	77.75	509.70
	Producción	Mesa de trabajo de acero inoxidable	7	780.00	4 627.12	832.88	5 460.00
		Estante metálico	1	169.90	143.98	25.92	169.90
		Jabas	70	17.00	1 008.47	181.53	1190.00
		Cucharas medidoras	3	5.00	12.71	2.29	15.00
		Lavatorio industrial	1	1 600.00	1 355.93	244.07	1 600.00
	Vestidos	Locker	2	225.00	381.36	68.64	450.00
		Banca de cambio	2	159.00	269.49	48.51	318.00
Total					8 231.01	1 481.59	9 712.60

Tabla 54. Presupuesto de muebles y enseres (2)

Categoría	Área de planta	Bien	Unid. Totales	P. Unit. (S/)	Valor Venta (S/)	IGV (S/)	Precio Venta (S/)
Muebles y enseres	Baño	Lavadero e inodoro	2	329.90	559.15	100.65	659.80
	Administrativa	Escritorio	2	300.00	508.47	91.53	600.00
		Estante metálico	1	169.90	143.98	25.92	169.90
		Silla para escritorio	2	150.00	254.24	45.76	300.00
		Laptop	2	2 000.00	3 389.83	610.17	4 000.00
		Impresora	1	600.00	508.47	91.53	600.00
Total de muebles y enseres					5364.14	965.56	6 329.70

En la Tabla 55 se resume la inversión total de activo fijos

Tabla 55. Resumen del presupuesto de inversión total de activos fijos

Activos fijos tangibles	Valor Venta (S/)	IGV (S/)	Precio Venta (S/)
Infraestructura	216 101.69	38 898.31	255 000.00
Maquinaria y equipo	18 500.33	3 330.06	21 830.39
Muebles y enseres	13 595.17	2447.13	16 042.30
Total	248 197.19	44 675.499	292 872.69

- Gastos de constitución de empresa: En la Tabla 56 se detallan los costos que se realizan por la constitución de una empresa.

Tabla 56. Presupuesto de gastos para la constitución de la empresa

Descripción	Costo (S/)	IGV (S/)	Costo Total (S/)
Búsqueda y reserva nombre en la SUNARP	16.95	3.05	20.00
Elaboración de la escritura publica	16.95	3.05	20.00
Licencia de Funcionamiento	169.49	30.51	200.00
Registro de marca	453.38	81.61	534.99
Estatutos	271.19	48.81	320.00
Total	927.96	167.03	1 094.99

- Gastos de registros referente al rubro: En la Tabla 57 se especificarán los registros especiales, esto ya de acuerdo con el rubro de la empresa.

Tabla 57. Presupuesto de gastos referentes a los registros del rubro

Descripción	Costo (S/)	IGV (S/)	Costo Total (S/)
Inscripción en el Registro Sanitario de Alimentos-DIGESA-10% UIT	309.32	55.68	365.00
Certificado de libre comercialización de alimentos (10% UIT)	309.32	55.68	365.00
Habilitación sanitaria	742.37	133.63	876.00
Validación técnica del Plan HCCAP	741.53	133.47	875.00
Total	2 102.54	378.46	2 481.00

En la Tabla 58 se resumen los gastos intangibles los cuales son necesarios para el funcionamiento de la empresa.

Tabla 58. Resumen de gastos intangibles

Activos fijos intangibles	Costo (S/)	IGV (S/)	Costo Total (S/)
Costos de la constitución de la empresa	927.96	167.03	1 094.99
Costos de registros referentes al rubro	2 102.54	378.46	2 481.00
Total de activos fijos intangibles	3 030.50	545.49	3 575.99

7.1.2 Presupuesto de costos y gastos

En este presupuesto se tendrá en cuenta los costos directos e indirectos del proyecto, también se detallarán los gastos que incurrirá la promoción y la publicidad.

- Costos directos: En este presupuesto se resumen los costos directos. Que son aquellos que influyen directamente en la producción. En la Tabla 59. se mencionan la materia prima e insumos.

Tabla 59. Costos directos (materia prima e insumos)

Descripción		Unid.	P. Unit. (S/)	Valor Venta (S/)	IGV (S/)	Precio Venta Total(S/)
Categoría	Recursos					
Materia prima e insumos	Arándano (kg)	56 000.0	3.00	142 372.88	25 627.12	168 000.00
	Empaque etiquetado (u)	18 480.0	0.30	4 698.31	845.69	5 544.00
	Etiqueta de fecha (u)	18 480.0	0.004	62.64	11.28	73.92
	Cajas (u)	18 480.0	2.00	31 322.03	5 637.97	36 960.00
Total de materia prima e insumos				178 455.86	32 122.06	210 577.92

En la Tabla 60 los materiales necesarios para la producción. Los materiales que usan los operarios en este caso para mantener la salubridad del producto final.

Tabla 60. Costos directos (materiales)

Descripción		Unid.	P.	Valor	IGV (S/)	Precio
Categoría	Recursos		Unit. (S/)	Venta (S/)		Venta Total (S/)
Materiales	Guantes resistentes al calor (u)	4	46.00	155.93	28.07	184.00
	Cofias descartables (caja x100)	12	25.00	254.24	45.76	300.00
	Mascarillas descartables (caja x200)	6	49.90	253.73	45.67	299.40
	Delantales (u)	4	29.90	101.36	18.24	119.60
	Guantes (caja x100)	10	29.90	253.39	45.61	299.00
	Total de materiales			1 018.64	183.36	1 202.00

En la Tabla 61 se menciona la mano de obra directa aquella que se encarga directamente del proceso.

Tabla 61. Costos directos (mano de obra)

Descripción		Cant.	P. Unit	Costo total
Categoría	Recursos		(S/)	(S/)
Mano de obra directa	Operarios	4	1 500.00	18 000.00
	Almacenero	1	1 025.00	12 300.00
Total de manos de obra directa				84 300.00

En la Tabla 62 se resumen los costos directos.

Tabla 62. Resumen de los costos directos

Costos directos	Costos totales
Materia prima e insumos	210 577.92
Materiales	1 202.00
Mano de obra directa	84 300.00
Total de costos directos	296 079.92

- **Costos indirectos:** Son aquellos costos que no influyen directamente con la producción pero que son necesarios para el funcionamiento de la empresa.

En la Tabla 63 se resumen los costos de manos de obra indirecta.

Tabla 63. Costos indirectos

Descripción		Unid.	P. Unit. (S/.)	Costo (S/.)	IGV (S/.)	Costo total (S/.)
Categoría						
Mano de obra indirecta	Sueldo Gerente	1	48 000.00	48 000.00	-	48 000.00
	Sueldo Vendedor	1	21 600.00	21 600.00	-	21 600.00
	Asesor legal	1	24 000.00	24 000.00		24 000.00
	Contador	1	30 000.00	30 000.00		30 000.00
	Sueldo Operador de limpieza	1	11 160.00	11 160.00	-	11 160.00
Gastos básicos	Servicio de agua	-	1 016.95	10 16.95	183.05	1 200.00
	Servicio de Luz	-	1 016.95	10 16.95	183.05	1 200.00
	Servicio de telefonía e internet	-	813.56	813.56	146.44	960.00
	Útiles de oficina	-	1 016,94	1 016.94	183.06	1200.00
Gastos por ventas	Gastos de marketing y promoción	-	3 000.00	3 000.00	-	3 000.00
Total de costos indirectos			140 607.46	6 864.4	695.6	142 320.00

7.2 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio nos dice cuántas unidades se debe producir anualmente para cubrir los costos fijos y los costos variables y para hallar el punto de equilibrio se necesita hallar primero el costo variable unitario.

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{\text{Costos variables (anual)}}{\text{Unidades producidas (anual)}}$$

$$\text{CVu} = 1.35 \text{ soles}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$PE = 33\,573 \text{ unidades}$$

7.3 Depreciaciones

En la Tabla 64 se encuentran la depreciación de los inmuebles adquiridos cada uno de ellos con su tiempo de vida útil. Esta información es de importancia para el flujo de caja económico.

Tabla 64. Depreciación de inmuebles

Depreciación de inmuebles	
Vida útil 10 años	
Deshidratador de frutas	1 627.84
Balanza electrónica semiindustrial	21.19
Balanza de mesa	13.49
Pato hidráulico	262.71
Depreciación	1 925.23
Vida útil 5 años	
Estante metálico	101.94
Mesa de trabajo de acero inoxidable	1 092.00
Estante metálico	33.98
Lavatorio industrial	320.00
Locker	90.00
Banca de cambio	63.60
Lavadero e inodoro	131.96
Escritorio	120.00
Estante metálico	33.98
Silla para escritorio	60.00
Laptop	800.00
Impresora	120.00
Depreciación	2 967.46
Vida útil 50 años	
Terreno	2 100.00
Acondicionamiento de la planta	3 000.00
Depreciación	5 100.00
Depreciación total	92 992.69

7.4 Proyección de ventas

Teniendo el análisis de tendencia de interés y el resultado del análisis de mercado para primer periodo se venderá 192 192 bolsas de arándano deshidratado a un precio de 12 soles, pero como nuestras ventas no estas dirigidas a los consumidores directamente si no a distribuidores el precio al que venderemos el producto será de 8.4 soles para que así los distribuidores tengan un margen de ganancia del 30% aproximadamente.

Tabla 65. Proyección de ventas

Año	1	2	3	4	5
Ventas (u)	192,192	192,192	192,192	192,192	192,192
Precio (S/)	S/8.40	S/8.57	S/8.74	S/8.91	S/9.09
Ingreso total C/IGV	S/1 614 412.80	S/1 646 701.06	S/1 679 635.08	S/1 713 227.78	S/1 747 492.33
IGV EN CONTRA	S/246 266.36	S/251 191.69	S/256 215.52	S/261 339.83	S/266 566.63
Ingreso total S/IGV	S/1 368 146.44	S/1 395 509.37	S/1 423 419.56	S/1 451 887.95	S/1 480 925.71

7.5 Estado de resultados

Luego de tener los ingresos y egresos mencionados en los apartados anteriores haremos la Tabla 66 la cual contiene el estado de resultados de la empresa.

Tabla 66. Estado de Resultados

	1	2	3	4	5
Ventas s/IGV	S/1 368 146.44	S/1 395 509.37	S/1 423 419.56	S/1 451 887.95	S/1 480 925.71
Costo de ventas s/IGV	S/220 148.11	S/224 551.07	S/229 042.09	S/233 622.93	S/238 295.39
Utilidad bruta	S/1 147 998.33	S/1 170 958.30	S/1 194 377.46	S/1 218 265.01	S/1 242 630.31
Gastos administrativos y ventas	S/142 320.00	S/145 166.40	S/148 069.73	S/151 031.12	S/154 051.75
Depreciación	S/9 992.69	S/9 992.69	S/9 992.69	S/9 992.69	S/9 992.69
Utilidad antes de impuestos	S/995 685.64	S/1 015 799.21	S/1 036 315.05	S/1 057 241.20	S/1 078 585.88
IR	S/293 727.27	S/299 660.77	S/305 712.94	S/311 886.16	S/318 182.84
Utilidad neta	S/701 958.38	S/716 138.44	S/730 602.11	S/745 355.05	S/760 403.05

7.6

Flujo de caja económico

En la Tabla 67 realizamos el flujo de caja que representa la liquidez de la empresa a lo largo de su periodo de funcionamiento, aquí se detallarán los ingresos y egresos que se darán anualmente, cabe mencionar que ingresos y egresos tienen incluido el IGV.

Tabla 67. Flujo de caja económico

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	S/289 542.63					
Capital de trabajo	S/486 394.77					
INGRESOS						
Ventas		S/1 614 412.80	S/1 646 701.06	S/1 679 635.08	S/1 713 227.78	S/1 747 492.33
EGRESOS						
Gastos preoperatorios	S/7 151.98					
Gastos y Costos fijo		S/236 612.69	S/241 344.94	S/246 171.84	S/251 095.28	S/256 117.18
Costos Variables		S/259 894.37	S/265 092.26	S/270 394.10	S/275 801.98	S/281 318.02
IGV		S/205 468.24	S/209 577.60	S/214 601.43	S/219 725.74	S/224 952.54
IR		S/293 727.27	S/299 660.77	S/305 712.94	S/311 886.16	S/318 182.84
	-S/775 937.40	S/618 710.24	S/631 025.49	S/642 754.76	S/654 718.62	S/666 921.75

7.7 Análisis de indicadores de rentabilidad

Teniendo los datos de los flujos de caja económico y la tasa de descuento de 10% establecida por los inversionistas la cual es la rentabilidad mínima que se requiere para cubrir la inversión, costos y obtener utilidades, procedemos a calcular los principales índices de rentabilidad.

7.7.1 Valor Actual Neto (VAN)

Haciendo uso de la siguiente ecuación y utilizando la tasa de descuento establecida para el para el proyecto hablamos de que el valor del VAN es 1 681 494.07. Siendo este mayor a 0 podemos afirmar que es un buen proyecto que genera más de las ganancias esperadas.

$$VAN = -775\,937.40 + \frac{546\,061.67}{(1+0.1)^1} + \frac{551\,077.48}{(1+0.1)^2} + \frac{565\,391.32}{(1+0.1)^3} + \frac{590\,645.47}{(1+0.1)^4} + \frac{627\,470.09}{(1+0.1)^5}$$

$$VAN = 1\,681\,494.07$$

7.7.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Ahora se iguala la ecuación del VAN a cero y así se obtendrá la Tasa Interna de Retorno (TIR) que en este caso es 77%, esto nos indica que el retorno de la inversión es muy favorable ya que la rentabilidad del proyecto es mayor al costo de oportunidad del capital de los inversionistas.

$$0 = -775\,937.40 + \frac{546\,061.67}{(1+TIR)^1} + \frac{551\,077.48}{(1+TIR)^2} + \frac{565\,391.32}{(1+TIR)^3} + \frac{590\,645.47}{(1+TIR)^4} + \frac{627\,470.09}{(1+TIR)^5}$$

$$TIR = 77\%$$

7.8 Fuentes de financiamiento

Si sumamos el capital inicial y la inversión obtenemos que para poner en marcha el proyecto es necesario un desembolso de 775 931.40 soles. El financiamiento de este monto se realizará a través del aporte del 100% por parte de los inversionistas que en este caso son los dueños de la empresa Fondo Práxedes SAC.

Conclusiones

Como en toda empresa agroexportadora al finalizar su proceso queda una merma, como en el caso de la empresa Fundo Práxedes S.A.C la cual en este caso produce y exporta arándano fresco. Esta merma es el producto que no cumple con las características necesarias para ser exportado sin embargo es un producto apto para el consumo, por lo general las empresas venden esta merma al mercado nacional, pero a un precio muy por debajo del precio de exportación siendo este el problema por el cual se piensa dar un valor agregado a dicha fruta, ya que se convierte en fruta deshidratada, apto para el consumo de todo tipo de personas en especial personas que no quieren o pueden consumir productos con mucha azúcar y se sirve como complemento en los jugos, ensaladas y snack.

Las frutas frescas y sobre todo las que poseen mayor porcentaje de humedad como es el arándano ya que contiene 84% de agua en su interior, puede ser expuestas a distintos tipos de deshidratación como secado por microonda industrial, casero, secado por liofilizado, secado por vacío, secado por punto crítico, deshidratación por ósmosis, secado al sol y secado con aire caliente. Este último tipo de deshidratación se ha escogido porque es más accesible y fácil de manipular los parámetros de tiempo y temperatura.

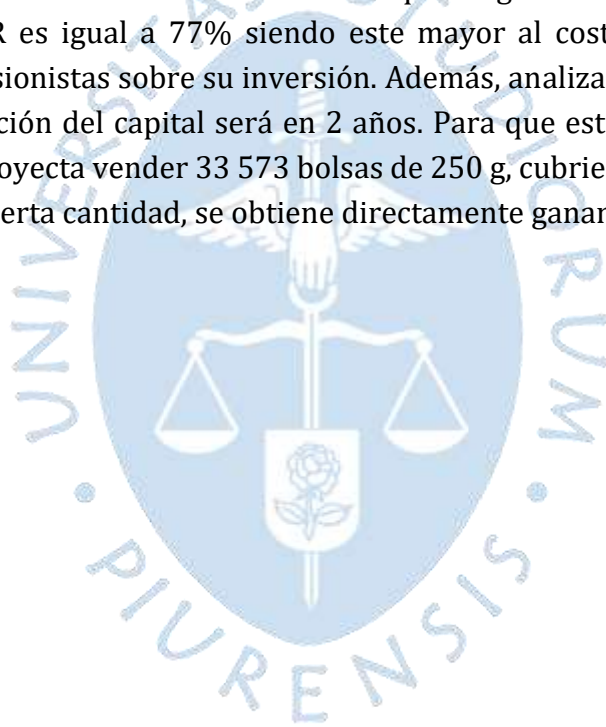
La fruta deshidratada tiene más duración que cualquier fruta fresca, porque en el proceso de deshidratación se extrae un cierto porcentaje de humedad y eso es lo mejor ya que al reducir la cantidad de agua al interior de la fruta evita la proliferación de bacterias y disminuye la probabilidad del crecimiento rápido de mohos y levaduras. Con respecto a la vida útil del arándano deshidratado en las temporadas del año, dicho producto final tiene más duración, 8 meses y 7 días en temporada fría (junio-setiembre) con una temperatura de 28°C, mientras que la vida útil del arándano deshidratado en temporada calurosa de 32°C (desde enero-abril) es 2 meses menos aproximadamente.

Los efectos que ocasiona el proceso de deshidratación en las propiedades fisicoquímicas del arándano como el porcentaje de sólidos solubles el cual se denota en los °Brix, el valor del pH, humedad y peso repercuten en un aumento de dichos parámetros. Con respecto al valor de °Brix, aumenta en 19.3 unidades después del proceso de deshidratación ya que, al ser expuesto por un flujo de aire caliente, el 67% de humedad se desprende de la molécula de la glucosa. Con respecto al valor del porcentaje de acidez (pH) aumenta en 1.3 unidades, convirtiendo el sabor del producto final en agri dulce.

Cabe mencionar que al existir distintas variedades de arándano como es Biloxi, Ventura, Rocío, Emerald; el porcentaje de humedad no es uniforme para todos, considerándose que el arándano de tipo Ventura es el que tiene mayor porcentaje de humedad y grados brix, por ello se recomienda utilizar este tipo de arándano para el proceso de deshidratación. Sin embargo, se ha utilizado arándano de tipo Biloxi porque es más accesible de encontrar en el mercado nacional a un precio negociable.

Según las encuestas realizadas el 83.9% del público objetivo estaría dispuesto a consumir arándano deshidratado ya sea diariamente algunas veces a la semana o algunas veces al mes, además el 38.1% afirma que consumiría arándano deshidratado en la media mañana y el 16.8% en la media tarde siendo estos dos momentos los más atractivos para el público objetivo.

El proyecto presentado es fiable económica y financieramente esto se puede decir con base en los resultados obtenidos como el VAN que es igual a 1 681 494.07 siendo este mayor a cero, el TIR es igual a 77% siendo este mayor al costo de oportunidad que consideran los inversionistas sobre su inversión. Además, analizando los flujos de caja el periodo de recuperación del capital será en 2 años. Para que esto sea posible, la planta deshidratadora se proyecta vender 33 573 bolsas de 250 g, cubriendo así sus costos fijos; y a mayor venta de cierta cantidad, se obtiene directamente ganancias.



Referencias Bibliográficas

- Academy, K. (2020). Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/chemistry-of-life/introduction-to-biological-macromolecules/v/dehydration-synthesis-or-a-condensation-reaction>
- AGAP. (27 de Septiembre de 2017). *Asociación de Gremios Productores Agrícolas del Perú*. Obtenido de <https://agapperu.org/exportaciones-peruanas-arandanos-crecerian-54-este-ano/>
- AgrariaPerú. (06 de Agosto de 2020). *SIMFRUIT.CL*. Obtenido de [https://www.simfruit.cl/35-crecerian-plantaciones-de-arandanos-en-peru-para-la-campana-2020-2021/#:~:text=Para%20la%20campa%C3%B1a%202020%2F2021,Ar%C3%A1ndanos%20del%20Per%C3%BA%20\(ProAr%C3%A1ndanos\)](https://www.simfruit.cl/35-crecerian-plantaciones-de-arandanos-en-peru-para-la-campana-2020-2021/#:~:text=Para%20la%20campa%C3%B1a%202020%2F2021,Ar%C3%A1ndanos%20del%20Per%C3%BA%20(ProAr%C3%A1ndanos).).
- AgroMarket.pe. (2021). Obtenido de <https://www.agromarket.pe/refractometros-opticos/197-generico-refractometro-de-mano-0-80-brix.html>
- Alberca, E. (2022). Obtenido de <https://laluz.pe/2022/04/11/inestabilidad-politica-afecta-economia-peruana/>
- Alibaba.com. (2021). Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/40-500kg-industrial-food-dehydrator-stainless-steel-food-dryer-commercial-dehydrator-1662819752.html>
- Aliexpress. (Marzo de 2022). Obtenido de <https://es.aliexpress.com/item/1005002084032674.html>
- Aliexpress. (01 de Marzo de 2022). Obtenido de <https://es.aliexpress.com/i/32867031142.html>
- APEIM. (Agosto de 2016). Obtenido de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2016.pdf>
- Asociación de Gremios de Productores Agrarios del Perú [Agap]. (30 de Marzo de 2021). *AGAP*. Obtenido de <https://agapperu.org/se-preve-un-aumento-del-35-de-la-superficie-de-arandanos-en-peru/>

- Brouhon, Q. (2020). Obtenido de <https://www.purplant.es/tipos-estiercol-beneficios-y-usos/>
- Calderon, J. (2019). Disposición de planta .
- Campo Grande. (2021). Obtenido de <https://campograndeperu.com/producto/bolsas-kraft-250-gr/>
- Cano, O. (2014). Obtenido de <http://repositorio.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/296/T20073%20CANO%20CRUZ%2C%20ORLANDO%20%20MONOG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carballido, E. (2020). Obtenido de <https://www.botanical-online.com/alimentos/arandanos-propiedades>
- Castillo Jimenéz, C. (2008). *Manual de Buenas Prácticas Agrarias Sostenibles de los Frutos Rojos*. Tesis . Obtenido de <https://donana.es/source/MANUAL%20FRUTOS%20ROJOS.pdf>
- Catálogo. (2019). Obtenido de <https://exhibirequipos.com/hornos-microondas-industriales-vs-domesticos/>
- ComexPerú. (27 de Mayo de 2022). *ComexPerú*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-peruanas-de-servicios-se-recuperan-y-se-situan-en-niveles-prepandemia>
- Condori, R. (2012). Obtenido de <https://es.slideshare.net/reneecapaza/deshidratacion-por-radiacion-de-microondas>
- Consultoría Servinox. (2016). Obtenido de <https://servinox.com.mx/blog/horno-de-microondas-industrial-o-domestico/>
- Corbin, J. A. (2020). *Psicología y Mente*. Obtenido de 14 propiedades y beneficios del arándano: <https://psicologiaymente.com/nutricion/propiedades-beneficios-del-arandano>
- Curacao. (2020). Obtenido de https://www.lacuracao.pe/curacao/deshidratador-de-alimentos-blanik-bda020-250w--bda020?gclid=Cj0KCQiA47GNBhDrARIsAKfZ2rC4TSyBhOlhOCxYB6Y5U-rcmioS5HIUVaGdoDWU2P8gxrThwPYyLAQaAg5LEALw_wcB
- Da Rosa Bisio , C. (2011). *Evaluación de los reguladores de crecimiento hormonal CPPU y Kelpak como alternativa de manejo para incrementar el tamaño de fruta en el cultivo de arándanos*. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/9722/1/3733ros.pdf>
- EduAlimentaria. (2015). Obtenido de <https://edualimentaria.com/peso-saludable/2-uncategorised/72-enlace-glucosidico>

- El Peruano. (29 de Agosto de 2008). Normas Legales. 24. Lima. Obtenido de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5646/INFORME%20FINAL%20-%20SANEZ%20FALCON%20LIDA%20CARMEN-FIQ-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinosa, R. (2020). Obtenido de <https://robertoespinosa.es/2018/11/04/ciclo-de-vida-de-un-producto/>
- Fernández, V. h. (18 de Diciembre de 2018). PUNTO DE EQUILIBRIO Y SU INCIDENCIA EN LAS DECISIONES FINANCIERAS DE EMPRESAS EDITORAS EN LIMA. Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu/article/view/15507/13393>
- Fischer, E. (2019). Obtenido de <https://www.recetasgratis.net/articulo-metodos-de-conservacion-de-alimentos-73175.html>
- FreshMart. (2021). Obtenido de <https://www.freshmart.pe/blog/sabes-que-fruta-esta-de-temporada>
- Fricontrol. (01 de Marzo de 2022). Obtenido de <https://camarasfrigorificas.fricontrol.eu/equipos-frigorificos-compactos/techo.html>
- Fuchs, L. (2020). Obtenido de <https://www.directoalpaladar.com/cultura-gastronomica/que-grados-brix-como-nos-ayudan-a-saber-azucar-que-tienen-alimentos-como-frutas-verduras#:~:text=Valor%20normal%3A%2010%20grados%20Brix,Mermelada%20de%20fruta.>
- Gamboa Cruzado, B., & Silva Natividad, J. (2018). *Determinación de la temperatura y concentración de la solución osmótica en la deshidratación dle arándano (Vaccinium corymbosum L.)*. Tesis, Nuevo Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3058/47045.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García Pereira, A. (2013). Análisis comparativo de la cinética de deshidratación Osmótica y por Flujo de Aire Caliente de la Piña (Ananas Comosus, variedad Cayena lisa). *Ciencias Agropecuarias*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000100011#:~:text=La%20deshidrataci%C3%B3n%20por%20flujo%20de,pueden%20vivir%20en%20medios%20secos.
- García Rubio, J. C., García Gonzáles de Lena , G., & Ciordia Ara, M. (2007). *El cultivo de arándano en el norte de España*. Obtenido de <http://www.serida.org/pdfs/7452.pdf>
- Gestión. (12 de Septiembre de 2020). Perú cerró acuerdo con Taiwán para iniciar exportación de arándanos. *Gestión*. Obtenido de

- <https://gestion.pe/economia/peru-cerro-acuerdo-con-taiwan-para-iniciar-exportacion-de-arandanos-noticia/>
- Gestión. (2021). Obtenido de <https://gestion.pe/economia/agroexportaciones-peruanas-crecen-en-197-hasta-septiembre-cuales-son-los-productos-que-mas-se-enviaron-usa-estados-unidos-nndc-noticia/>
- Horrach, P. (7 de Mayo de 2018). *Agriculturers*. Obtenido de <https://agriculturers.com/que-son-los-grados-brix/>
- INEI. (2019). *INEI*. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/est/lib0846/libro.pdf>
- Jarufe, B., Díaz, B., & Noriega, M. (2014). *Disposición de Planta*. Lima: Fondo Editorial. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Karelovic Martínez, F. (2012). Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/104419/cf-karelovic_fm.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Koo, W. (17 de Febrero de 2021). *AGRODATA PERU*. Obtenido de <https://www.agrodataperu.com/2021/02/arandanos-peru-exportacion-2021-enero-2.html>
- Kusitest. (2021). Obtenido de <https://www.kusitest.pe/phmetro-de-alta-precision-de-001-de-200-1600-ph-peachimetro-para-agua-ph-2pro>
- Larkin, J. (2020). Obtenido de <https://web.archive.org/web/20081006012923/http://waksmanfoundation.org/labs/lsu/omni.html>
- libre, m. (2020). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438089441-jaba-cosechera-caja-industrial-cosechera-alta-calidad-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=4db2389a-7308-4afe-84af-fe1c804f4d69
- Linio. (2021). Obtenido de https://www.linio.com.pe/p/balanza-de-cocina-digital-electronica-pantalla-lcd-10kg-oo7d5c?gclid=aw.ds&&adjust_t=1zira0_f1h7ws&adjust_google_network=u&adjust_google_placement=&adjust_campaign=LIPE-LAB-AO-INSTI-LOC00001-CatchAll-Ago21-GG-Shopping-Conversi
- Linio. (2021). Obtenido de https://www.linio.com.pe/p/temperatura-resistente-al-calor-guantes-de-barbacoa-algodo-n-silicona-sin-deslizamiento-peinado-peinado-vdc9i5?gclid=aw.ds&&adjust_t=1zira0_f1h7ws&adjust_google_network=u&adjust_google_placement=&adjust_campaign=per-semun-spla&

- Logística Total*. (2022). Obtenido de http://www.logisticatotal.co/principal/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=157&lang=es
- Londoño, J. (2019). Obtenido de <https://mdmcientifica.com/beneficios-agua-peptonada/>
- Lorena. (2020). Obtenido de [https://locosxlaparrilla.com/recetas/receta-salsa-arandanos-microondas/#:~:text=En%20un%20recipiente%20apto%20para,explotar%20\(u nos%207%20minutos\).](https://locosxlaparrilla.com/recetas/receta-salsa-arandanos-microondas/#:~:text=En%20un%20recipiente%20apto%20para,explotar%20(u nos%207%20minutos).)
- Loring, C. (12 de Septiembre de 2017). *La Vanguardia* . Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/vivo/nutricion/20170913/43956680968/beneficios-arandanos-cerebro-salud.html#:~:text=Los%20ar%C3%A1ndanos%20son%20un%20alimento,beneficios%20cerebrales%20que%20puede%20proporcionar.>
- Ludeña Anayosa, F. J., Gutierrez Reyes, R. M., Palomino Eguiluz, L. R., & Rojas Castro, E. O. (2019). *OBTENCIÓN DE EXTRACTO DE ANTOCIANINAS CON CAPACIDAD ANTIOXIDANTE A PARTIR DEL DESCARTE DE EXPORTACIÓN DE ARÁNDANOS PARA SER UTILIZADO COMO COLORANTE EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA*. Trabajo de investigación. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9765/1/2019_Lude%c3%b1a-Anyosa.pdf
- Lurueña, M. (2011). Obtenido de <http://www.gominolasdepetroleo.com/2011/10/ques-la-liofilizacion.html>
- Marketing, G. d. (7 de Diciembre de 2015). *Instantia*. Obtenido de <http://www.instantia.com/antecedentes-de-la-fruta-deshidratada/>
- Mercado libre. (2021). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-602575697-balanza-electronica-plataforma-100-kg-acero-inoxidable-dd-_JM?searchVariation=173791693144#searchVariation=173791693144&position=7&search_layout=stack&type=item&tracking_id=9a0709ef-6055-48a9-bbdf-090ce16
- Mercado Libre. (2021). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433020468-termometro-digital-con-sonda-para-cocina-liquidos-y-solidos-_JM
- Mercado Libre. (2021). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-436016830-lavadero-2-pozas-con-ecurridor-lateral-acero-inox-_JM#position=3&search_layout=stack&type=item&tracking_id=c4572081-3fb4-4ef4-a052-7938b039544f
- Mercado Libre. (2021). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-442252891-balanza-portatil-digital-metalica-gramera-hasta-5-kilos-_JM?searchVariation=90193966674#searchVariation=90193966674&position=2

&search_layout=stack&type=item&tracking_id=4bc019b0-37ba-47b0-a11f-b4982f9ea27

Mercado Libre. (2021). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-447150985-cofias-o-gorros-tipo-tira-rg-blanco-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=bc95780e-08f5-431c-ac5d-1307ccb1c4ff

Mercado Libre. (2021). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-425859470-mesa-de-trabajo-de-acero-inoxidable-60-x-110-x-90-cm-_JM#position=4&search_layout=stack&type=item&tracking_id=c3acbc67-03ae-45da-99ea-3884eec3cd7f

Mercado Libre. (2021). *Mercado libre*.

Mercado Libre. (Enero de 2022). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-440278102-etiquetas-fecha-vencimiento-precio-para-etiquetadora-mx-5-_JM

Mercado Libre. (Marzo de 2022). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-444205828-locker-un-cuerpo-tres-puertas-_JM#position=38&search_layout=stack&type=item&tracking_id=7963fe57-c8a9-4752-a6b5-30456c86bbfe

Mercado Libre. (26 de Marzo de 2022). Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441707761-transpaleta-pato-hidraulico-de-3-toneladas-_JM#position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=0ac6f512-d766-4d4a-a3b6-030ed4dd239f

Mercado Libre. (26 de Marzo de 2022). Obtenido de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/3948072/estante-metalico-rivet-40x75x176cm/3948072/?queryId=06b77a76-8696-4caa-b57b-e0f595c8d2e0>

Merino Plaza, C. (2006). Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13665/3/caratula%20de%20tesisterminado.pdf>

Meza, J. j. (2013). *Evaluación financiera de proyectos*. Bogotá: Eco Ediciones. Obtenido de <http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/1402/1/Evaluaci%C3%B3n%20financiera%20de%20proyectos.pdf>

MINAGRI. (2016). Obtenido de <https://bibliotecavirtual.midagri.gob.pe/index.php/analisis-economicos/boletines/2016/36-el-arandano-en-el-peru-y-el-mundo/file>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2008). Obtenido de <https://www.mincetur.gob.pe/wp->

content/uploads/documentos/turismo/CALTUR/pdfs_documentos_Caltur/MBP_MANIPULACION_DE_ALIMENTOS.pdf

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI]. (2019). *Reporte de Ingreso y Precios en el Gran Mercado Mayorista de Frutas*. Lima. Obtenido de <https://www.minagri.gob.pe/portal/reporte-mercado-mayorista-de-frutas-n-2/fruta-2019>

Moreno, A., Hernández, R., & Ballesteros, I. (2017). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/331652798_Secado_industrial_con_energia_microondas

Motor. (s.f.). Obtenido de <https://www.motor.es/chevrolet/medidas>

Murillo Arias, C. (2007). Obtenido de <https://red.uaio.edu.co/bitstream/handle/10614/6409/T04422.pdf;jsessionid=20D5F273EDBE0BBAD8537A7134E0EFA3?sequence=1>

Normas de tránsito. (s.f.). Obtenido de <https://portal.mtc.gob.pe/transportes/terrestre/licencias/documentos/BALOTARIO.pdf>

Olivera Montenegro, L. (2020). Obtenido de <https://facultades.usil.edu.pe/ingenieria/retos-y-oportunidades-de-la-agroindustria-en-el-peru/#:~:text=La%20agroindustria%20se%20consolida%20en%20el%20Per%C3%BA%20como,y%20aparece%20en%20los%20primeros%20lugares%20del%20ranking.>

Orihuela, J., & Orihuela, P. (2014). Obtenido de http://www.motiva.com.pe/articulos/ba%C3%B1os_uso_multiple.pdf

Palma, M. (2018). Productividad Operativa .

Pinedo Montoya, K. (2018). Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1424/Sandra%20Karina%20Pinedo%20Montoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pino Pinto, C. M. (2007). *Descripción del desarrollo vegetativo y de las características físicas y químicas de los frutos de cuatro clones de arándano alto (Vaccinium corymbosum L.)*. Tesis. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fap657d/doc/fap657d.pdf>

Price Passalacqua, D., Luque Castañeda, E., & Meza Davey, B. (2017). Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621099/Ar%C3%A1ndanos-2017-Cybertesis%20%281%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

PROMPERU. (2019). *Desenvolvimiento del Comercio Exterior Agroexportador*. Obtenido de siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/Desenvolvimiento%20Agroexportador%202019.pdf

- Quintanilla Socola, A. (2018). *Plan de exportación de arándano deshidratado*. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1679>
- Red Agrícola. (20 de Marzo de 2021). Obtenido de <https://www.redagricola.com/pe/superficie-arandanos-llegara-casi-15000-ha-2020/>
- RedAgricola. (Septiembre de 2017). *Red Agrícola*. Obtenido de Arándanos en Perú: Situación actual y perspectivas: <https://www.redagricola.com/cl/arandanos-en-peru-situacion-actual-y-perspectivas/>
- Rodriguez, A. (2014). *"Comparación de métodos combinados (Ósmosis - Directa por Microondas y secado convectivo por aire caliente) para la deshidratación de frutos del bosque*. Argentina. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34108/Documento_completo_.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodriguez Koch, C. (2020). Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-alcanza-las-12000-hectareas-cultivos-arandanos-808255.aspx>
- Rodriguez, A. (2014). Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34108/Documento_completo_.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodriguez, A. (18 de Marzo de 2014). *Comparación de métodos combinados (ósmosis directa-microondas y secado convectivo por aire caliente microondas) para la deshidratación de frutos del bosque*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34108/Documento_completo_.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodriguez, I., Durant, J., & Retamal, N. (2020). Obtenido de https://www.infoagro.com/documentos/desinfeccion_pequenos_frutos_rojos_arandano_frambuesa_freson_mediante_mezclas_peroxiaceticas.asp
- Romeo, C. (2016). *El Arándano en el Perú y el mundo*. MINAGRI. Obtenido de <http://repositorio.minagri.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/MIDAGRI/44/Bolet%20c3%adn%20El%20Ar%20c3%a1ndano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, C. A. (2020). *Estacionalidad de las exportaciones peruanas de arándano fresco y el mercado Norteamericano*. Nota Técnica, Ministerio de Agricultura y Riego, Lima. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1321195/Estacionalidad%20de%20las%20exportaciones%20peruanas%20de%20ar%20c3%A1ndanos%20frescos%20y%20el%20mercado%20norteamericano%2C%20setiembre%202020.pdf>
- Rosales Palacio, O. J. (2017). *Propuesta de Manual de Procedimientos y Funciones para el Área de Encuadernación de la empresa Complejo Grafico TMC, ubicada en el Distrito I, en el periodo de julio-agosto del 2017*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/8521/1/97626.pdf>

- Rosemarie , S., & Petzold, G. (2007). Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v18n2/art08.pdf>
- Salazar Ramires, E. (2020). Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1823/TS_ESR_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sanez Falcon, L. (2021). Obtenido de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5646/INFORME%20FINAL%20-%20SANEZ%20FALCON%20LIDA%20CARMEN-FIQ-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanez Falcón, L. (2021). Obtenido de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5646/INFORME%20FINAL%20-%20SANEZ%20FALCON%20LIDA%20CARMEN-FIQ-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santa Cruz Mego , L. (2018). “EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL ARÁNDANO (*Vaccinium Corymbosum*) FRESCOVARIEDAD AZÚL, ALMACENADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA”. Tesis . Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5467/Santa%20Cruz%20Mego%2C%20Lis%20Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú [SENASA]. (2019). *Misnisterio Agricultura y Riego*. Obtenido de <https://servicios.senasa.gob.pe/siimf/produccionArandano.html>
- Sierra García, R. (2010). Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1152_Q.pdf
- Silva, C. (2022). Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/agroexportaciones-peruanas-superarian-los-us9500-millones-para-2022-noticia/#:~:text=Agroexportaciones%20peruanas%20superar%C3%ADan%20los%20US%249.500%20millones%20para%202022,millones%20este%20a%C3%B1o%2C%20seg%C3%BAAn%20pro>
- Sodimac. (2021). Obtenido de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1380087/carreta-de-carga-plataforma-plegable-150kg/1380087/?queryId=def90aa4-8a96-4ea4-813b-a18f9f0a1b52>
- Sodimac. (2021). Obtenido de <https://www.promart.pe/mandiles-tipo-delantal-m/p>
- Sodimac. (2021). Obtenido de https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2164299/mascarilla-descartable-plana-x-50-unidades/2164299/?kid=bnnext136280&nbrd=googleSearchNBrand&ef_id=CjwKCAiA78aNBhAlEiwA7B76p7VK3h8VSM-XpTofLtcjCqaDIK1abeH-3jLTLsRO30aSSKKZEyxlrBoCtRQQAvD_BwE:G:s&s_kwci
- Sodimac. (2022). *Sodimac*. Obtenido de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2181967/locker-9-casilleros-de-metal/2181967/?kid=bnnext136625&shop=googleShopping&gclid=Cj0KCQiAos>

mPBhCPARIsAH0en-
MQnDzbuzrZmQqyF42jY7Pdmd3Bii07u1Rq3BYP9x_DNIy5yxbZXP8aAqR4EALw_
wcB

- Soto Medina, I., & Guablocho Chavez, Y. (2016). Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/272/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20temperatura%20y%20concentraci%C3%B3n%20de%20dos%20agentes%20osmodeshidratantes%20en%20la%20obtene%C3%B3n%20de%20vaccinium%20myrtillus%20ar%C3%A1ndano%20deshidratado.pdf>
- SUQUIM. (2021). *Suministros químicos ecológicos y bodegradables*. Obtenido de <https://suquim.com/citrus-21/>
- Tepsa. (2021). Tepsa. Obtenido de <https://www.e-tepsa.com/cajas-de-plastico-para-fruta-y-verdura/cajas-fruta/>
- Uribe Gutierrez, A. J. (2018). *Gestión por procesos de la línea de producción de portarretratos: Caso USM Colombia SAS*. Obtenido de https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/1941/UribeAlejandro_2018_GestionProcesosLinea.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valencia Napán, A. (2010). Obtenido de <https://senati2016.jimdo.com/app/download/14054584923/Ingenier%C3%ADa+de+Plantas+10+-+C%C3%A1culo+de+%C3%A1reas.pdf?t=1583246368>
- Vera Quispe, A., & Castro Sanchez, D. (2017). *Instalación de una planta deshidratadora de Arándanos*. Obtenido de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15487/1/VERA_QUISPE_ADA_I NS.pdf
- Vera Quispe, A., & Castro Sanchez, D. (2017). *Instalación de una planta deshidrtadora de arándanos*. Obtenido de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15487/1/VERA_QUISPE_ADA_I NS.pdf
- Villen, M. (2021). Obtenido de <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/deshidratacion-la-forma-mas-antigua-y-sana-de-conservar-los-alimentos/>
- Vuarant, O. (2013). Obtenido de <https://cdn.blueberriesconsulting.com/2016/04/optimaciondelproceso.pdf>
- Weather Spark. (s.f.). Recuperado el 10 de Diciembre de 2021, de <https://es.weatherspark.com/y/18257/Clima-promedio-en-Piura-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Apéndices





Apéndice A. Dinámica del focus group

Tres días antes de que lleve a cabo el focus group se entre 3 muestras de nuestro producto a cada uno de los participantes con el fin de que puedan probar el producto y ellos decidan en qué momento del día lo consumirán.

Introducción:

Se agradece la participación de las personas presentes, nos presentamos, damos unos minutos para para la presentación de todos y así se sientan cómodos y le entregamos la primera ficha de preguntas, se dan 5 minutos para que los participantes completen las preguntas realizadas. Las preguntas son las que aparecen en la siguiente tabla y estas preguntas son previas a la presentación del producto.

Tabla 1. Preguntas previas al focus group

Datos Personales	
Nombre y Apellido: _____	
Edad: _____	
¿Conoce los beneficios del arándano fresco? Si su respuesta es "Sí" Menciones algunos _____ _____	
¿Ha escuchado hablar o a consumido antes sobre el arándano deshidratado? Si su respuesta es "Sí" cuéntenos que le pareció. _____ _____	
¿Cuál es la frecuencia con la que consumen frutos secos?	
☐ Siempre	☐ Casi siempre
☐ A veces	☐ Nunca

Presentación del producto:

Se recoge la primera ficha y se procede a conversar con los participantes sobre sus rutinas diarias lo que incluyen en su alimentación, se pregunta por los snacks que suelen consumir, todo esto como una previa antes de empezar a explicar los beneficios del arándano fresco y deshidratado, también hablamos sobre la importancia de una alimentación saludable, todo esto como una breve introducción a la presentación del producto. Luego de eso repartimos muestras para que los participantes degusten nuevamente el producto, después procedemos a explicar más detalle nuestro proyecto y los objetivos del focus group, permitiendo que los participantes interactúen preguntando o realizando comentarios sobre el tema.

Preguntas:

Una vez terminada la presentación del proyecto se procede a entregar la segunda ficha con las preguntas acerca del producto que degustaron tanto en los días previos al focus group como ese día.

Tabla 2. Preguntas para el focus group

Datos personales				
Nombre y Apellido: _____				
Edad: _____				
Teniendo en cuenta el arándano deshidratado que ha probado a lo largo de estos días Responda las siguientes preguntas:				
Pregunta 1. Usando una escala del 1 al 5 siendo 1 me agrada y 5 no me agrada				
¿Con cuánto califica el sabor del producto presentado?				
1	2	3	4	5
¿Con cuánto califica la textura del producto presentado?				
1	2	3	4	5
¿Con cuánto califica el color producto presentado?				
1	2	3	4	5
¿Con cuánto califica el olor del producto presentado?				
1	2	3	4	5
Pregunta 2. ¿En qué momento del día comió las muestras entregadas de arándano deshidratado?				
Pregunta 3. ¿Incluiría el arándano deshidratado en su alimentación diaria?				

Pregunta 4. ¿Cuál de los logos le parece el mejor para el producto presentado?

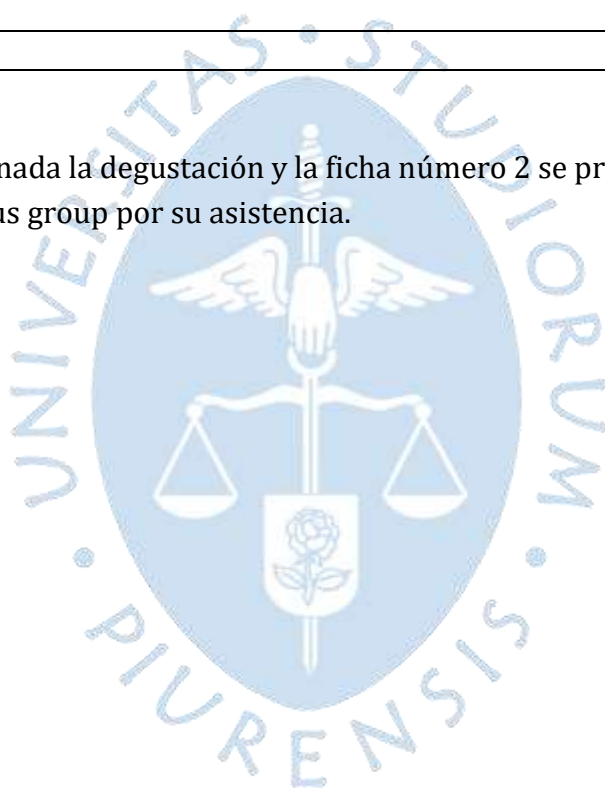


Pregunta 5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la presentación de 250 gr. de arándano deshidratado?

Pregunta 6. Escribe alguna sugerencia u opinión para nuestro producto.

Despedida

Una vez terminada la degustación y la ficha número 2 se procede a agradecer a los participantes del focus group por su asistencia.



Apéndice B: Imágenes del focus group 1**Apéndice C. Imagen del focus group 2**

Anexos





Anexo A. Resultados de análisis microbiológico de arándano deshidratado



CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Laboratorio VITALINE SAC
Laboratorio Interno de Microbiología
INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Reporte N° 20211124

1. DATOS DE LA MUESTRA

1.1.- Muestra:	Pasas de arándanos
1.2.- Fecha de Análisis:	21-11-2021
1.3.- Punto de Muestreo:	Laboratorio Farmacéutico Vitaline
1.4.- Muestreado por:	Ivette Solange Espinoza Suárez.
1.5.- Objetivo:	Determinación de mohos y levaduras
1.6.- Estándar:	Norma sanitaria que establece los criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071- MINSA/DIGESA-V.01)

2. LIMITES DE VALIDACION MICROBIOLÓGICOS

2.1.- Mohos:	Menor de 100 ufc/g
2.2.- Levaduras:	Máximo 1000 ufc/g

3. RESULTADOS

FECHA DE MUESTREO	Muestra	Mohos Ufc/g	Levaduras Ufc/g
21-11-2021	Pasas de arándanos	<100	<100

Métodos:

Mohos y levaduras (UFC/g) AOAC® 997.02 Yeast and Molds Count in Foods, Dry Rehydratable Film, AOAC Official Methods, Microbiological Methods.

4. CONCLUSIONES

Las muestras de frutos de arándanos analizados CUMPLEN con los límites microbiológicos establecidos por la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071-MINSA/DIGESA-V.01).

Piura, 11 de noviembre del 2021.

 C.C.

Resp. Lab. Microbiología

Vitaline S.A.C

