



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERIA

**Diseño de una planta procesadora de bebidas energizantes
a base de algarrobina**

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

**María José Gabriela García Farfán
Clara Melissa Pelayes Vilela**

**Asesor:
Dr. Ing. José Luis Calderón Lama**

Piura, enero de 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis terminada María José García - Clara Pelayes- Definitiva.pdf

AUTOR

María José Gabriela García Farfán

RECUENTO DE PALABRAS

26386 Words

RECUENTO DE CARACTERES

148743 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

142 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.0MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 10, 2023 10:57 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 10, 2023 11:00 AM GMT-5**● 28% de similitud general**

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

- 24% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 21% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

A mi Dios por estar conmigo en cada momento de mi vida.

A mis padres Walter y Gabriela, por su infinito amor. A mis hermanos Sthefanía y Juan Pablo, por su cariño.

A mis abuelos Lilly y Rogger, por estar siempre conmigo. A mis abuelos Rogger y Graciela, que desde el cielo me cuidan siempre.

A mi madrina Karla, quien siempre con amor ha estado a mi lado.

A nuestro asesor Dr. Ing. José, por su apoyo constante y por enseñarnos tanto.

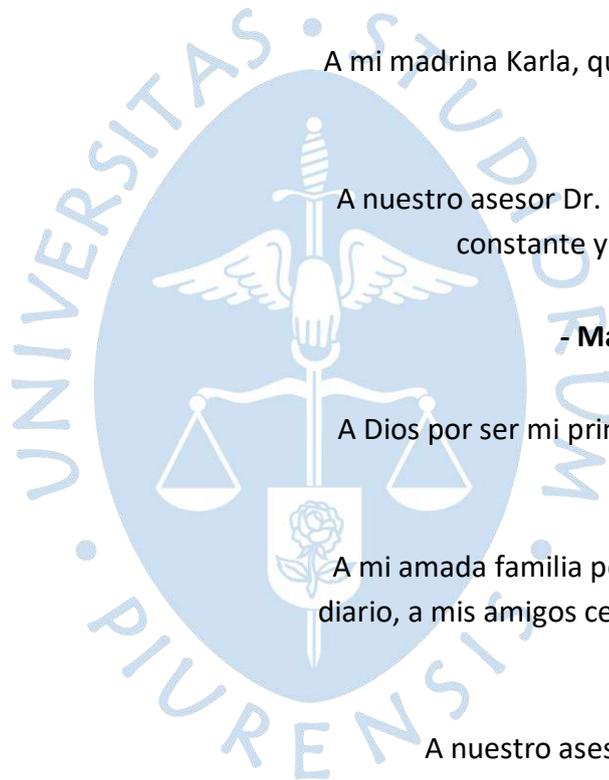
- **María José García Farfán**

A Dios por ser mi principal guía desde el día uno.

A mi amada familia por la paciencia y apoyo diario, a mis amigos cercanos por sus buenos consejos.

A nuestro asesor Dr. Ing. José, por su minucioso apoyo y por compartir su sabiduría.

- **Clara Melissa Pelayes Vilela**





Resumen

En nuestro país, dada las diferentes condiciones entre los jóvenes y adultos, es común encontrar que algunos de ellos, presenten problemas de bajo rendimiento en sus jornadas diarias. Por dicha razón, en el presente proyecto de tesis, se realiza el diseño de una planta procesadora de bebidas energizantes a base de algarrobina, basado en la optimización del proceso productivo de la bebida propuesta como solución a los problemas de desempeño de los estudiantes y trabajadores.

En primer lugar, se determinó la demanda del nuevo producto, que debe tenerse en cuenta para el plan de producción y el diseño final de la planta. Posteriormente, se procedió con el diseño de la línea de producción y la capacidad de la planta. Luego se diseñó el plano óptimo de la disposición en planta y la localización de la misma. Finalmente, se analizaron los costos y presupuestos, y se determinó la viabilidad financiera de la empresa.

El proyecto tiene como resultados la línea de producción diseñada, la distribución en planta, la mejor localización, el plan de producción incluyendo costos y gastos, las proyecciones de ventas e ingresos, el flujo de caja proyectado y los beneficios que se obtendrán al poner en marcha esta propuesta.

Cabe resaltar que el diseño de fábrica propuesto, permite producir (de la manera más efectiva), bebidas energizantes a base de algarrobina, las cuales se exponen como solución ideal para aquellas personas que presenten problemas en sus rendimientos estudiantiles y/o laborales. Además, el proyecto es viable técnica y ambientalmente, social y legalmente, y económicamente.



Tabla de contenido

Introducción.....	15
Capítulo 1. Marco teórico	17
1.1 Bebidas energizantes	17
1.1.1 Origen	18
1.1.2 Mercado.....	18
1.1.3 Composición.....	21
1.1.4 Contraindicaciones	24
1.1.5 Uso con alcohol	24
1.2 Algarrobo.....	27
1.2.1 Origen.....	27
1.2.2 Propiedades físicas y químicas.....	28
1.2.3 Aplicaciones	29
1.2.4 Producción de algarrobina.....	31
Capítulo 2. Estudio de mercado	33
2.1 Metodología de la investigación	33
2.1.1 Herramientas	34
2.2 Resultados de la investigación	36
2.2.1 Resultados de la encuesta.....	36
2.3 Determinación de la demanda	43
2.4 Especificaciones del producto.....	44

Capítulo 3. Diseño del proceso	47
3.1 Descripción del proceso	47
3.2 Disponibilidad de materia prima	54
3.2.1 <i>Materia prima</i>	54
3.2.2 <i>Costos</i>	54
3.3 Determinación de la capacidad	54
3.4 Balance de materiales.....	55
3.5 Diseño de la línea de producción	55
3.6 Descripción de maquinaria equipos	57
3.7 Requerimientos de personal directo y sueldos.....	59
Capítulo 4. Localización y disposición en planta	61
4.1 Disposición de planta.....	61
4.1.1 <i>Tabla de interrelaciones</i>	61
4.1.2 <i>Diagrama de interrelaciones</i>	62
4.1.3 <i>Áreas necesarias</i>	65
4.1.4 <i>Diagrama de bloques</i>	71
4.1.4 <i>Lay outs</i>	73
4.1.6 <i>Evaluación multicriterio</i>	75
4.1.7 <i>Alternativa escogida</i>	75
4.2 Localización.	76
4.2.1 <i>Factores de localización</i>	76
4.2.2 <i>Alternativas de localización</i>	77
4.2.3 <i>Evaluación y selección de localización</i>	81
Capítulo 5. Estructura organizacional	83
5.1 Organización.....	83
5.2 Personal indirecto.....	88

5.3 Determinación de sueldos	92
Capítulo 6. Aspectos económicos y financieros	93
6.1 Presupuestos	93
6.1.1 Presupuesto de inversión	93
6.1.2 Presupuesto de ingresos	95
6.1.3 Presupuesto de costos y gastos	97
6.2 Plan de producción	98
6.3 Punto de equilibrio	98
6.4 Depreciación	99
6.5 Flujo económico	101
6.6 Evaluación económica y financiera	101
6.6.1 Valor Actual Neto (VAN)	101
6.6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	102
Capítulo 7. Factibilidad del proyecto	103
7.1 Viabilidad técnica y ambiental	103
7.2 Viabilidad social y legal	104
7.3 Viabilidad económica	104
Conclusiones	105
Recomendaciones	107
Referencias bibliográficas	109



Lista de tablas

Tabla 1. Composición química del fruto de algarrobo	29
Tabla 2. Población de Piura por rango de edad.....	33
Tabla 3. Población de Piura por rango de edad.....	34
Tabla 4. Nivel Socioeconómico Piura	34
Tabla 5. Especificaciones técnicas.....	44
Tabla 6. Características Sensoriales	45
Tabla 7. Características Comerciales.....	45
Tabla 8. Maquinaria y Equipos Requeridos.....	57
Tabla 9. Leyenda de las relaciones.....	61
Tabla 10. Razones de las relaciones.....	62
Tabla 11. Leyenda de áreas del diagrama de interrelaciones	64
Tabla 12. Áreas necesarias.....	71
Tabla 13. Evaluación multicriterio	75
Tabla 14. Evaluación de alternativas de localización	81
Tabla 15. Dimensiones del Jefe de Producción	84
Tabla 16. Requisitos del Jefe de Producción	86
Tabla 17. Dimensiones del Operario de Producción	86
Tabla 18. Requisitos del Operario de Producción	87
Tabla 19. Determinación de sueldos.....	92
Tabla 20. Presupuesto de inversión	93
Tabla 21. Presupuesto de ingresos.....	96
Tabla 22. Gastos preoperativos	97
Tabla 23. Presupuesto mensual de costos y gastos	97

Tabla 24. Plan de producción	98
Tabla 25. Depreciación de bienes tangibles	100
Tabla 26. Flujo económico de la empresa	101



Lista de figuras

Figura 1. Red Bull	19
Figura 2. Monster.....	20
Figura 3. Burn.....	20
Figura 4. Volt.....	21
Figura 5. Pregunta 01	36
Figura 6. Pregunta 02	37
Figura 7. Pregunta 03	37
Figura 8. Pregunta 04	37
Figura 9. Pregunta 05	38
Figura 10. Pregunta 06	38
Figura 11. Pregunta 07	39
Figura 12. Pregunta 08	39
Figura 13. Pregunta 09	39
Figura 14. Pregunta 10	40
Figura 15. Pregunta 11	40
Figura 16. Pregunta 12	41
Figura 17. Pregunta 13	41
Figura 18. Pregunta 14	42
Figura 19. Pregunta 15	42
Figura 20. Pregunta 16	43
Figura 21. Estimación de la demanda	44
Figura 22. Diagrama de Flujo de Recepción de Insumos y/o Materia Prima.....	52

Figura 23. Diagrama de Flujo del proceso de producción de bebidas energizantes a base de algarrobina.	53
Figura 24. Balance de Materiales del Proceso de Producción de Bebidas Energizantes a Base de Algarrobina	55
Figura 25. Tabla de interrelaciones	62
Figura 26. Diagrama de interrelaciones 1	63
Figura 27. Diagrama de interrelaciones 2	64
Figura 28. Almacén de materia prima	66
Figura 29. Almacén de productos terminados	67
Figura 30. Área de producción	68
Figura 31. Servicios higiénicos	68
Figura 32. Comedor	69
Figura 33. Oficina	70
Figura 34. Área de Recepción y despacho	71
Figura 35. Diagrama de bloques, opción 1	72
Figura 36. Diagrama de bloques, opción 2	73
Figura 37. Lay out opción 1	74
Figura 38. Lay out opción 2	75
Figura 39. Terreno Los Ejidos	78
Figura 40. Vista relieve de terreno Los Ejidos	78
Figura 41. Vista relieve de terreno en Av. Panamericana	79
Figura 42. Vista desde Street View, terreno en Av. Panamericana (1).....	80
Figura 43. Vista desde Street View, terreno en Av. Panamericana (2).....	80
Figura 44. Vista desde Street View, terreno en Av. Panamericana (3).....	80
Figura 45. Organigrama de la empresa	84

Introducción

El presente proyecto de tesis tiene como objetivo diseñar una planta procesadora de bebidas energizantes con a base de algarrobina, donde las características principales del diseño son la optimización del tiempo de producción, la correcta organización y distribución de las áreas de trabajo y finalmente, la minimización de los recorridos y los ajustes de los costos.

Por lo tanto, la idea del diseño de la fábrica de bebidas energizantes a base de algarrobina se desarrolló con la finalidad de brindar una solución, otorgar un mayor rendimiento en las actividades del día a día de los consumidores, problemática que actualmente es muy común en jóvenes y adultos por distintas causas como una mala alimentación, la privación del sueño, estrés laboral, etc.

Con base en lo expuesto, la tesis se organizó de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se explican los conceptos fundamentales sobre las bebidas energizantes de manera general y sobre el insumo principal “la algarrobina”; así como sus aplicaciones.

En el capítulo 2 se presentan los aspectos relacionados al estudio de mercado, en el cual se utiliza como método principal la encuesta a una muestra específica. Mediante el análisis de datos obtenidos de dicha encuesta, se procedió a determinar la demanda.

En el capítulo 3 se detalla el diseño del proceso, en el cual se describe paso a paso el proceso productivo de las bebidas energizantes, indicando la disponibilidad de la materia prima y los costos correspondientes al proceso. Además, se diseña la línea de producción, con apoyo del cálculo de la capacidad del proceso productivo y del balance de materiales, y se eligieron las máquinas y equipos a usar.

En el capítulo 4 se diseñan *lay outs* para la disposición en planta y a través de una evaluación multicriterio, se elige la alternativa más conveniente. Asimismo, se establecieron factores para evaluar las alternativas de localización y se eligió la mejor ubicación.

En el capítulo 5 se organiza la estructura de las profesiones y capacidades que se requieren directamente para el proceso de producción del producto e indirectamente para el funcionamiento eficiente de la empresa.

En el capítulo 6 se calculan las inversiones a realizar para iniciar con las operaciones en la planta, se calcula el plan de producción, los costos directos e indirectos, entre otros. Además, se determina la rentabilidad del proyecto mediante el uso de indicadores financieros.

Por último, en el capítulo 7 se da a conocer sobre la viabilidad económica, ambiental, legal, social y técnica del proyecto de tesis.



Capítulo 1. Marco teórico

El presente capítulo explicará fundamentos teóricos para que la tesis pueda ser comprendida. Este se dividirá en dos partes: la primera abarca la definición, el origen y comportamiento en el mercado de las bebidas energizantes, de manera que se pueda conocer los beneficios que hasta el momento la bebida ha ido brindando, y considerar aquello que aún no se ha logrado satisfacer en el mercado objetivo.

La segunda parte describe las propiedades de la algarroba y el subproducto para el desarrollo de la tesis: la algarrobina. Siendo este aspecto muy importante debido a que es necesario conocer dichas propiedades para que sean explotadas al máximo durante el desarrollo del nuevo producto.

1.1 Bebidas energizantes

Las bebidas energizantes son bebidas analcohólicas¹ con gas que se componen principalmente de hidratos de carbono y cafeína, azúcares diversos de distinta velocidad de absorción, además de otros insumos, como los minerales, aminoácidos, extractos vegetales y vitaminas, estos se acompañan de conservantes, aditivos acidulantes, colorantes y saborizantes. Se pueden categorizar como alimento funcional, pues han sido diseñadas para ofrecer al consumidor una bebida que brinde vitalidad cuando, por decisión o requerimiento propio, debe enfrentar esfuerzos extras, físicos o mentales (Melgarejo, 2004).

El término energizante es más amplio que el que se desprende sólo del valor calórico dado por los hidratos de carbono. La energía está brindada por las calorías aportadas, más la vitalidad que proporcionan al cuerpo humano sus otros componentes a través de acciones diversas, sobre todo en situaciones de desgaste físico y/o mental, experimentadas por el trabajo exigente, traspasada, estado de concentración, velada, etc. Los esfuerzos producen un nivel de estrés en el organismo, generándose consigo sustancias que son recomendable neutralizar o desaparecer (Melgarejo, 2004).

¹ Bebidas que no contienen alcohol.

Así como cualquier alimento funcional, su consumo no desea sustituir algún alimento, sino brindar importantes beneficios que requieren los consumidores. Asimismo, es un producto que no se encuentra dentro de las normas que regulan los medicamentos, sino dentro de las legislaciones alimentarias de cada nación (Melgarejo, 2004).

1.1.1 Origen

Hay distintas versiones acerca del origen de los productos energizantes. La primera versión señala que la bebida energizante más antigua fue la Coca Cola en 1916, su fórmula contenía nueces de cola y hojas de coca, pero debido al excesivo contenido de cafeína fue separada del mercado. Después, surgió la *Lucozade Energy*, una bebida japonesa cuyo eslogan decía lo siguiente: "Ayudando a la recuperación, devolviéndote tu energía", en ese país el producto era comercializado como bebida nutricional y los consumidores eran obreros y asalariados (Cucalón Ramírez, 2013). Luego, se comercializó la "Dr. Enuf" que se creó en Estados Unidos alrededor de 1949, este era un producto que permitía "restaurar la energía perdida" (Molleapaza Quispe & Ramirez Quispe, 2020). En 1987, Dietrich Mateschitz introduce al mercado austriaco la bebida energizante *Red Bull*. Este producto pasó a ser el número uno en ventas de Austria y en el líder del mercado mundial (Cucalón Ramírez, 2013).

La segunda versión afirma que la primera bebida energética producida en el mundo occidental empezó a comercializarse en 1987. Dietrich Mateschitz era el director de *marketing* de la empresa alemana Blendax, debido a este puesto, el austríaco realizaba constantes viajes alrededor del mundo. En una oportunidad observó que en Tailandia se comercializaban jarabes tonificantes que él solía consumir con hielo durante los viajes de regreso a Alemania y notó el efecto para reducir el cansancio, sin embargo, no restaba la sensación de fatiga, motivado por esto decidió analizar el mercado de estos productos ya que en Asia se vendían en grandes cantidades. Durante su investigación descubrió que Chaleo Yoovidhya, uno de los representantes de Blendax en Tailandia, era dueño de una fábrica que producía ese tipo de tónicos. Le propuso introducir un producto similar al mercado europeo cambiando la fórmula y el nombre.

Es así como nació Red Bull, la primera marca de bebidas energéticas bajo el concepto que se conoce actualmente, con una inversión de un millón de dólares. El primer año de operaciones vendió un millón de latas, para el segundo año esta cantidad se duplicó. Actualmente hay más de 1 000 marcas de bebidas energizantes en el mundo que van dirigidos a los adolescentes y jóvenes adultos (Hurtado Duque, 2015).

1.1.2 Mercado

Las bebidas energizantes se encuentran dentro del rubro de bebidas no alcohólicas y cumplen con la función de dar energía física y mental a los consumidores. Las bebidas energizantes representan el segmento más dinámico en el mercado de las bebidas sin alcohol.

Asimismo, las ventas se desarrollan a través del sector *retail*, incluyendo la venta directa al consumidor, por ejemplo, las máquinas expendedoras.

1.1.2.1 Consumidores. Las bebidas energéticas fueron creadas para las personas que necesiten, en algunas oportunidades, un incremento de energía superior al que ya se tiene. Se ha convertido en un producto de consumo masivo y es ingerido principalmente por jóvenes y adultos que realizan actividades físicas y mentales, tales como estudiantes, oficinistas, profesores, deportistas, entre otros; es del agrado del consumidor por su facilidad regeneradora que disminuye la fatiga y el cansancio. Es muy importante tomar este producto de manera moderada, ya que el consumo excesivo puede provocar daños en la salud. Además, no se debe de mezclar con alcohol, porque un estimulante acompañado con un depresivo puede generar una arritmia cardíaca, entre otros posibles daños. Por último, las mujeres embarazadas no pueden hacer uso de este producto.

1.1.2.2 Productores. En el Perú, la industria de las bebidas energizantes ha incrementado su participación en el mercado durante los últimos años. Existen marcas reconocidas a nivel internacional y otras nacionales, como principales se tienen:

a) *Red Bull*. Esta bebida energizante nace a mediados de los años 80 con Dietrich Mateschitz, quien fue inspirado por las bebidas funcionales del lejano Oriente. No solo desarrolló un nuevo producto, sino también aportó un concepto único de marketing y lanzó Red Bull Energy Drink en Austria el 1 de abril de 1987. Iniciando una categoría de productos completamente nueva: las bebidas energéticas (Red Bull, 2020).

En el año 2019 se comercializaron 7.5 billones de latas de Red Bull alrededor del mundo. Presentando un aumento del 10.4% con respecto al año 2018. Las ventas de la compañía aumentaron un 9.5%, pasando de 5 541 a 6 067 millones de euros. El volumen de negocio, la cantidad de ventas, la productividad y las ganancias operativas aumentó, llegando a cifras históricas en la empresa (Red Bull, 2020).

En este año, Red Bull aumentó sus ventas en los mercados de India (+37%), Brasil (+30%), África (+25%), Alemania (+15%), Austria (+12%), Europa del Este (+12%) y USA (+9%) (Red Bull, 2020). En el mercado peruano los productos ofrecidos vienen en latas y en dos presentaciones: Red Bull (tradicional) y Red Bull Sugarfree.

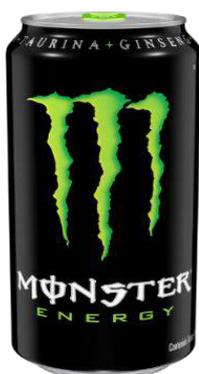
Figura 1. Red Bull



Nota. Adaptado de Red Bull (2020)

b) *Monster*. Esta bebida energizante se empezó a comercializar en el año 2002 por *Hansen Natural*, una empresa ubicada en Corona, California. *Monster Energy*, no tiene presencia en los medios de comunicación ya que tiene como estrategia no invertir en agencias de publicidad. Por otro lado, es reconocida por patrocinar eventos deportivos y gira de conciertos. Como describe en su página web: *Monster Energy* representa los músicos, atletas, distribuidores, empleados y fanáticos, *Monster Energy* es “Un estilo de vida en lata” (*Monster Energy*, s.f.). En el mercado peruano los productos ofrecidos vienen en latas y en dos presentaciones: *Monster Energy* (tradicional) y *Monster Energy Ultra*.

Figura 2. Monster



Nota. Adaptado de
Monster (s.f.)

c) *Burn*. Empezó a comercializarse en 2001 en Estados Unidos, el nombre de este producto hace referencia al accionista más importante que tuvo cuando inició sus operaciones, Jimmi Burn. Actualmente, esta bebida pertenece a la marca *The Coca-Cola Company* y presenta la misma cantidad de cafeína a las marcas mencionadas anteriormente, Red Bull y Monster.

Figura 3. Burn



Nota. Adaptado
de Burn (2020)

d) *Volt*. Es la bebida energética peruana con mayor presencia en el mercado local y pertenece al grupo AJE, esta empresa cuenta con conocidas marcas dentro de su cartera de productos, como lo son: la gaseosa “Big Cola”, con gran participación en el mundo; el refresco “Cifrut”, el jugo de frutas “Pulp” y el agua mineral “Cielo”, todas estas marcas conocidas a nivel nacional.

Volt tiene como objetivo utilizar ingredientes naturales/funcionales en todas sus presentaciones, por tal motivo, la energía que produce en los consumidores proviene de fuentes naturales. *Volt* está presente en Centroamérica, Sudamérica, África y Asia. En el mercado peruano se pueden encontrar las siguientes versiones: Volt Ginseng, Volt Maca, Volt Focus, Volt Green, Volt Coca, Volt Agave; todas envasadas en botellas de plástico, algo diferente a las bebidas energéticas mencionadas anteriormente presentadas en latas (AJE, s.f.).

Figura 4. Volt



Nota. Adaptado de AJE (s.f.)

1.1.3 Composición

Para la composición de las bebidas energizantes se suelen usar muchos hidratos de carbonos, dentro de ellos se tienen: fructosa, glucuronolactona, glucosa, y sacarosa, de manera individual o mezclados. Otra categoría es la de los aminoácidos, el más usado es la taurina; por otro lado, dentro de la categoría de las vitaminas, están las del grupo B, generalmente se usan: B1, B2, B6 y B12. Además, se puede utilizar vitamina C. A veces se incluyen minerales, como por ejemplo el potasio y magnesio, pero en pequeñas cantidades.

Dentro de la categoría de los aditivos acidulantes, se suele usar el ácido cítrico y algunos citratos de sodio, individual o juntamente con el objetivo de que se perciba mejor el sabor. Respecto a los conservantes, se conoce más al benzoato de sodio, el saborizante más común es el cítrico y el colorante es generalmente de tono amarillo verdoso, el cual solo se puede lograr con riboflavina o extracto de cártamo. Usualmente las bebidas energizantes no llevan grasas y no se les conoce como bebidas isotónicas, las cuales se usan para retener

líquido en el cuerpo humano, reduciendo la deshidratación mientras la persona se expone al calor y/o desarrolla actividad física excesiva (Melgarejo, 2004).

A continuación, se describirán los principales insumos de las bebidas energizantes tradicionales:

1.1.3.1 Cafeína. Es una sustancia que se encuentra en algunas plantas o se produce sintéticamente y se utiliza como aditivo en ciertos productos alimenticios. Es una sustancia farmacológicamente activa con tiempo de vida media entre las 4 y 5 horas. La cafeína aumenta el número de sinapsis corticales; también hace interacción con las fosfodiesterasas² e influye en la homeostasis del calcio intracelular. Por lo tanto, es un gran estimulante del sistema nervioso central, de los músculos de la respiración y del músculo esquelético en general; además, realiza estimulación cardíaca, dilatación de los vasos coronarios, relajación del músculo liso cardíaco y diuresis (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

Su consumo se ha asociado ampliamente a efectos sobre el estado de ánimo, como la percepción del aumento de la energía, eficiencia, imaginación, autoconfianza, motivación y concentración. La cafeína se asocia a un síndrome de abstinencia cuyos síntomas incluyen: dolor de cabeza, irritabilidad, somnolencia, confusión mental, insomnio, temblor, náuseas, ansiedad, inquietud, palpitaciones, trastornos gastrointestinales y aumento de la presión arterial. Sin embargo, es importante saber que muchos de los mismos síntomas han sido reportados por el excesivo consumo de esta sustancia (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

Se ha diagnosticado que la cafeína aporta efectos nocivos sobre la salud, tales como: insomnio, ansiedad, osteoporosis, trastornos mentales, depresión, trastornos de la absorción de hierro y de zinc; durante el embarazo: daños al feto, al recién nacido y al lactante; enfermedades cardiovasculares y anemia. Las dosis que causan estos daños muchas veces irreversibles, son variadas (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

1.1.3.2 Glucosa. Es el principal elemento para la parte neuronal del ser humano. El cerebro es dependiente de los niveles de glucosa por lo que cambios en la glucemia afectan la función neuronal. Las neuronas incentivan el aumento de tamaño de los fuertes motores evocados después de la ingesta de las bebidas que contienen glucosa. Lo expuesto también puede ser demostrado con el hecho de que la glucosa es capaz de opacar el nivel de cansancio y fatiga periférica en los músculos como respuesta a estimulación repetida (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

1.1.3.3 Glucuronolactona. La glucuronolactona es un metabolito de la naturaleza formado a base de glucosa en el hígado de una persona, y también es hallada en un pequeño grupo de alimentos, de los cuales el vino es la bebida más rica en dicha sustancia (hasta 20 mg/dl). Otros alimentos donde se puede encontrar glucuronolactona son las plantas (sobre

² Son las enzimas responsables de la degradación de los nucleótidos cíclicos.

todo en sus resinas), pero en combinaciones poliméricas con otros carbohidratos, sin embargo, no está comprobada su biodisponibilidad.

Cuando se encuentra presente en bebidas estimulantes, las concentraciones de glucuronolactona pueden variar entre los 250 a 2 500 mg/L. Se ha pronosticado que, en los Estados Unidos, aquellos que consumen dos latas de 250 ml de bebidas estimulantes, exceden la ingesta de glucuronolactona a través de otras fuentes, hasta por 500 veces.

El metabolismo de la glucuronolactona humana aún no es conocido, debido a que no hay información disponible acerca de la glucuronolactona y su interacción con el alcohol (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

1.1.3.4 Taurina. Es un aminoácido que ya se encuentra en el cuerpo humano y en la comida (sobre todo en la proteína animal). La taurina, no es conocida como un aminoácido esencial, puesto que, es generalmente producido por el organismo a partir del aminoácido cisteína. La taurina se diferencia de la mayoría de otros aminoácidos, en que no se incorpora a las proteínas (existe como un aminoácido libre) y es uno de los aminoácidos más abundantes en el músculo, las plaquetas, y el sistema nervioso en desarrollo. Cierta evidencia implica que, en tiempos de estrés, como durante el ejercicio físico, las reservas de taurina se ven escasas (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

La principal fuente dietaria de la taurina para el cerebro se obtiene a través de la leche en los primeros meses de vida. Durante el crecimiento, y la vida adulta se obtiene en la comida en grandes porciones en algunas carnes y bebidas biológicas del reino animal y en mucha menos cantidad en especies del reino vegetal. Los científicos no están totalmente convencidos, de cuáles son las funciones de la taurina. Hay pruebas sustentables de que participa en funciones como: neurotransmisor; regulador de la sal y del equilibrio del agua dentro de las células; estabilizador de las membranas celulares; modulador de la excitabilidad neuronal; ayuda en la desintoxicación de químicos desconocidos (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

La taurina se familiariza a ciertas sales biliares y por ello mejora su habilidad de digerir la grasa. Los estudios en animales han podido demostrar que la complementación con taurina es capaz de eliminar la formación de cálculos biliares. La taurina es una sustancia normal que presenta la bilis, aunque no hay que olvidar que la glicina y la metionina son los otros aminoácidos básicos para el correcto funcionamiento de la vesícula biliar con respecto a la acción antioxidante de la taurina, se ha investigado que tiene un rol que protege del daño producido por radicales libres³, específicamente en la intoxicación hepática con tetracloruro de carbono. Esto puede ser de importancia desde el punto de vista terapéutico si se llega a

³ Molécula inestable que se elabora durante el metabolismo normal de las células.

probar que la taurina es capaz proteger del daño hepático producido por los xenobióticos, como drogas y alcohol.

La taurina se puede utilizar como terapia nutricional en la epilepsia donde se ha probado que disminuye la frecuencia de las crisis convulsivas en muchos modelos animales (Castellanos, Rossana, & Frazer, 2006).

1.1.4 Contraindicaciones

Las bebidas energizantes son consideradas como productos de consumo masivo y a su vez son ingeridas por personas que buscan hacerle frente a la fatiga y aumentar su energía; sin embargo, algunos consumidores no son conscientes que al beberlas diariamente y en exceso se aumenta el riesgo de sufrir daños en el organismo, sobre todo en el corazón y en el cerebro (Instituto Nacional de Salud, 2019).

En 2017, la revista *Journal of the American Heart Association* publicó un estudio elaborado por el *David Grant Medical Centre* donde aseguraba que las bebidas energizantes pueden llegar a impactar de manera negativa en la función cardíaca y la presión arterial con el tiempo (Carceller, 2019).

Marián García, doctora en Farmacia y nutricionista, en su blog “Boticaria García” sostiene que muchas investigaciones confirman el incremento del ritmo cardíaco y la presión arterial a causa del consumo de las bebidas energéticas. Estos resultados se dan por los efectos de la cafeína presente en las bebidas energéticas. También dice que se producen efectos secundarios, los cuales son: arritmias, fibrilación auricular, inclusive hay indicios relacionados con el infarto de miocardio (Carceller, 2019).

De igual manera expertos del Instituto Nacional de Salud sostienen que una lata de bebida energizante contiene la cafeína suficiente para 1 a 4 tazas de café (80 a 322 mg/por bebida), esto sumado a lo que produce el azúcar y la taurina, da como resultado la estimulación de las contracciones cardíacas y una actividad mayor en el sistema nervioso, ocasionando insomnio, palpitaciones, aumento de la presión arterial, convulsiones o muerte súbita, y arritmias (Instituto Nacional de Salud, 2019).

Los mismos expertos afirman que una lata de bebidas energéticas contiene entre 5 a 10 cucharadas pequeñas de azúcar. Además, según lo recomendado por la OMS en cuanto al consumo diario de azúcar debe ser menor a 50 g/día. Algunas bebidas energéticas pueden llegar a tener niveles no permitidos de azúcar por lo que puede ocasionar sobrepeso y obesidad (Instituto Nacional de Salud, 2019).

1.1.5 Uso con alcohol

Ingerir bebidas energizantes es una actividad bastante antigua y muy común para la sociedad. En términos generales, cada vez que se consumen en pequeña frecuencia y dosis, no se produce ningún tipo de problema físico y/o psíquico, por lo que son bebidos por la gran

mayoría de personas. Sin embargo, la ingesta excesiva de bebidas alcohólicas es muy dañino, y la dependencia del etanol es una de las principales causas de complicaciones físicas y psicológicas hoy en día (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Muchas causas son las que influyen en las respuestas fisiológicas y conductuales al alcohol, inclusive: características genéticas, salud en general, uso del entorno, dosis y tiempo de ingesta (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Con el paso de los años, se han usado muchas sustancias con el objetivo de suavizar los efectos de la intoxicación por alcohol. Sin embargo, no se ha tenido éxito. Actualmente, se ha percibido la veloz popularización del consumo de bebidas alcohólicas, sobre todo las destiladas, mezcladas con bebidas energéticas que contienen carbohidratos, taurina y cafeína. La promoción de dichas bebidas está regulada por la Secretaría de Vigilancia Sanitaria del Ministerio de Salud (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Los informes populares sobre el incremento de los efectos excitadores del alcohol y/o el descenso de la intensidad de sus efectos depresores han colaborado a la difusión de la utilización de esta combinación, pero, aún no se ha encontrado evidencia científica alguna sobre si las bebidas energéticas verdaderamente producen algún efecto antagónico sobre los efectos depresores del alcohol. Aun cuando se han compartido muchos informes acerca del uso de la mezcla de bebidas energéticas con el etanol, la gran parte de la información no posee argumento científico, lo cual necesita estudios sobre dicho tema (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Se ha sospechado que las sustancias de la composición de las bebidas energéticas influyen al metabolismo y/o las acciones farmacológicas del etanol. Los experimentos en algunos animales de laboratorio han evidenciado interacciones farmacológicas entre el alcohol y la taurina, uno de los insumos de las bebidas energéticas (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Investigaciones y pruebas previas evidenciaron que la administración de bebidas energéticas ha restablecido algunos de los efectos depresores sobre la actividad locomotora de ratones inducidos por 2.5 g./Kg. de alcohol, no obstante, en humanos, hay pocas investigaciones acerca de los efectos de ingerir bebidas energéticas, especialmente mezcladas con bebidas alcohólicas (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Debido a la limitada cantidad de estudios sobre el tema, se revisó el patrón de uso de bebidas energéticas en una muestra de criterios conformada por los consumidores de estas bebidas (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Los resultados que se obtuvieron explican que, a pesar de las recomendaciones detalladas en la etiqueta de las bebidas energéticas, en cuanto a evitar su combinación con alcohol, esta práctica es muy común, sobre todo entre los consumidores que se encuentran

en discotecas y/o fiestas. Se visualizó bastante variabilidad personal con respecto a los efectos reportados (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Un tema relevante sobre el consumo de bebidas energéticas es el posible cambio en el patrón de uso de bebidas alcohólicas, sobre todo destiladas. La gran mayoría de la muestra informó no tener el hábito de ingerir whisky y/o vodka, pero al hacerlo, y en ocasiones en grandes cantidades, es mezclado con bebidas energéticas. Esto recomienda que la mejora del sabor, obtenida al combinar, podría estimular el consumo de mayores cantidades de alcohol (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Si la sensación de disminución de los efectos depresores del alcohol no se acompaña de una disminución en la coordinación motora y el tiempo de reacción deteriorados a los estímulos, la persona que esté bajo la influencia de la combinación puede sobrestimar su aptitud para hacer actividades, incrementando así el riesgo de involucrarse en accidentes. Estudios con voluntarios han evidenciado que el consumo de una lata de bebida energética no disminuyó las pérdidas originadas por el consumo de etanol (0.6 y 1 g. / Kg.) en las habilidades de atención, tiempo de reacción de la vista y coordinación motora (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Entre las pocas investigaciones halladas sobre la relación del alcohol y las bebidas energéticas, el de Riesselman, quien recomendó que los consumidores de esta mezcla podrían realizar un juicio equivocado de sus habilidades y provocar accidentes con mayor probabilidad solo después de beber alcohol (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

La información encontrada hasta la actualidad explica que las bebidas energéticas, sobre todo las que tienen taurina y cafeína, se han usado para potenciar los efectos estimulantes del alcohol. Aún se debe determinar si este efecto es farmacológicamente explicable o si es solo un efecto placebo (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Hay algunas investigaciones que notifican los efectos del consumo de bebidas energéticas como perfeccionar el rendimiento psicomotor, disminuir el tiempo de reacción motora, incrementar la concentración y la sensación subjetiva de alerta. Además, hay informes sobre la mejora del estado de ánimo y el rendimiento físico después del consumo de algunas bebidas energizantes como el caso de *Red Bull*. En estos estudios, los autores atribuyen los efectos al consumo del compuesto, pero debido a que no han probado sus componentes de forma aislada, no pudieron recomendar los probables mecanismos de acción (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

Los informes de reducción del sueño e incremento de la sensación de placer al ingerir bebidas alcohólicas mezcladas con bebidas energéticas recomiendan que pudiesen alargar la duración de los efectos excitadores del etanol. Se conoce que el efecto depresor del alcohol se relaciona con un incremento de la neurotransmisión mediada por GABA (ácido gamma-amino-butírico). Por consiguiente, al reducir la actividad gabaérgica, la taurina disminuiría el

efecto depresor del etanol. Además, es posible que la disminución del efecto depresor del alcohol sea provocada por las acciones estimulantes de la cafeína en la corteza cerebral. Algunas investigaciones evidenciaron que la coadministración de cafeína en cantidades específicas disminuye algunos de los efectos depresores del etanol. Sin embargo, no hay estudios acerca de la administración conjunta de taurina, cafeína y alcohol que respalden alguna de estas hipótesis (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

El aumento y variación de esta muestra son esenciales para un mejor conocimiento de los hábitos de uso y reacciones observadas después del consumo mezclado de bebidas alcohólicas y energéticas, que se ha popularizado y se han incrementado rápidamente, sobre todo en las personas más jóvenes (Ferreira, De Mello, & Oliveira, 2003).

1.2 Algarrobo

Las especies existentes de *Prosopis Pallida* son leguminosas arbóreas o arbustivas que poseen mucha resistencia a la resequedad y a la salinidad, y presentan bastante capacidad de fijar nitrógeno. Sus frutos son legumbres con un elevado contenido de proteínas e hidratos de carbono, que se diferencian en proporción, color y características químicas, según la especie.

Esto tiene como consecuencia que su cultivo sea recomendado con doble objetivo: detener el progreso de la desertificación y erosión del suelo en zonas áridas y semiáridas, además de usar sus frutos para alimentación humana y animal en países en desarrollo del género *Prosopis* se conocen 44 especies alrededor del mundo, distribuidas por América (40), sudoeste de Asia (3), y África (1) (Loconi & Silva, 2014).

1.2.1 Origen

Prosopis Pallida nació en la costa norte de Perú, Ecuador y Colombia, fue naturalizada en Puerto Rico y en la isla Molokai (Hawái). Ha sido introducida y cultivada en el noreste de Brasil, India y Australia (Galera, 2000).

Los ídolos precolombinos tallados de madera de algarrobo que descubrió Raymondi en el Perú inducen a concluir que el algarrobo fue conocido y usado desde los tiempos prehispánicos. La nomenclatura “algarrobo” fue utilizada por los españoles, que visualizaron en *Prosopis Pallida* cualidades y propiedades muy similares a las del “Algarrobo europeo” (Galera, 2000).

Actualmente se analizaron los herbarios de las universidades: San Marcos, Trujillo, y Pedro Ruiz Gallo. De esa investigación se obtuvo que la especie está presente en los valles de Tacna, Ica, Nazca, Arequipa, Casma, Viru, Moche, Chicama, Jequetepeque, Chaman, Zaña, Chancay, La Leche, Olmos, Piura, Chira, Fernández, Bocapán, Tumbes y Zarumilla. Además, se observó que en la costa del valle Jequetepeque, se tiene la mayor cantidad de algarrobos *Prosopis Pallida*, están dispersos en las dunas altas, como las que bordean a la ciudad de San Pedro de Lloc, en Pacasmayo, creando pequeños montecitos. En dicho valle, los algarrobos

llegan hasta la ciudad de Chilete. También se encuentran en el país de Colombia (Galera, 2000).

A continuación, se detallarán las distintas formas de “vainas” (frutos) que existen:

- *P. Pallida* forma *pallida*: Hace mucho tiempo se cultiva en la isla de Molokai de Hawái, EE.UU., donde se ha aclimatado adecuadamente (Galera, 2000).

- *P. Pallida* forma *armata*: Nació en la costa septentrional del Perú. Se ha encontrado también en el sur de Ecuador (Galera, 2000).

- *P. Pallida* forma *decumbens*: Se halló en la costa norte peruana (Galera, 2000).

- *P. Pallida* forma *annularis*: Limitada a la costa norte del Perú (Galera, 2000).

1.2.2 Propiedades físicas y químicas

1.2.2.1 Propiedades físicas.

a) *Hojas*. Las hojas del algarrobo son bipinnadas y alternas cuando están en la etapa de juventud; por lo general se puede apreciar que en los nudos de las plantas adultas de 1 a 10 hojas aparecen ramitas juntas y muy cortas, que van desde los 2 a 8 cm. de longitud, falcadas dorsalmente (Cardenas Camacho, 2017).

Presenta folíolos lineales, mucronados, obtusos, casi siempre pubescentes, que van entre 7 a 10 mm. de longitud por 1 a 3 mm. de ancho, con glándulas cupuliformes en la intersección de cada pareja de folíolos (Cardenas Camacho, 2017).

b) *Tallo y ramas*. El algarrobo es un árbol que puede llegar a medir hasta 5 m. de altura, presenta un tronco que varía entre 40 a 80 cm. de diámetro, incluso cuando el algarrobo tiene una edad avanzada el diámetro puede llegar a medir 2 m. (Cardenas Camacho, 2017).

El algarrobo presenta las ramas principales fastigiadas⁴ (45° o menos), las ramas terminales son casi rectas y horizontales; los braquiblastos⁵ son limitados en su desarrollo, de tipo ascendentes y suelen colgar, tanto así que algunas veces pueden tocar el suelo (Cardenas Camacho, 2017).

c) *Frutos*. La algarroba es el fruto de este árbol, como características principales tiene la carnosidad y dulzura. Pueden llegar a medir entre 16 a 28 cm. de largo por 1.4 a 1.8 cm. de ancho y 0.6 a 1 cm. de espesor. La algarroba es una vaina recta o curvada de color amarillo paja y cuenta con una punta. Las semillas presentan forma ovoidal y miden hasta 7 mm. de largo y 4 mm. de ancho, son de color pardo (Prokopiuk, Cruz, Grados, Garro, & Chiralt, 2000).

d) *Raíz*. El algarrobo cuenta con un sistema radicular diferenciado, tiene una o dos raíces pivotantes, que alcanzan los 20 a 25 m. de largo, permitiéndoles absorber agua de

⁴ Que acaba en punta o presenta una cúspide.

⁵ Se denomina braquiblasto a un tallo muy corto, de crecimiento definido y entrenudos muy breves.

distintas profundidades. También, presenta raíces laterales cuya función es absorber agua proveniente de lluvias y clavarse en la superficie terrestre. Estas tienen pelos absorbentes que sirven para nutrir al algarrobo (Cardenas Camacho, 2017).

1.2.2.2 Propiedades químicas. La masa de la algarroba (fruto) contiene 14.1% de humedad y el 85.9% restante de materia seca. En investigaciones realizadas por expertos, se observó que la composición química de la vaina de algarroba contiene azúcares, grasas, proteínas, carbohidratos, inclusive ceniza.

En la Tabla 1 se aprecia la composición química de la algarroba, estos datos se fundamentan en un estudio científico donde se tomó como base 100 g. de muestra de este fruto. La algarroba presenta 7.8 g. de proteínas, pero es un valor que varía mucho en otras pruebas; por lo que se establece como valor constante 6.25 g. de proteína para 100 g. de algarroba. Además, las vainas de algarroba presentan 0.88 g. de grasa y 3.36 g. de ceniza por cada 100 g. de algarroba.

La algarroba se compone mayormente de carbohidratos, superando los 50 g. por cada 100 g. del fruto; exactamente 56.06 g. de este componente. Finalmente, la algarroba presenta 33.5 g. azúcares totales y 4.11 g. de azúcares reductores por cada 100 g. de muestra. Por lo que se puede concluir que la algarroba es rica en carbohidratos y de sabor dulce, por la alta presencia de azúcar; pero a su vez baja en grasas, que podría ser perjudicial para la salud.

Tabla 1. Composición química del fruto de algarrobo

Componentes	g/100 g (Base humedad)
Humedad	14.10
Materia seca	85.90
Proteínas*	7.80
Grasa	0.88
Ceniza	3.36
Carbohidratos	56.06
Azúcares totales	33.50
Azúcares reductores	4.11
*Constante 6.25	

Nota. Adaptado de Loconi & Silva (2014)

1.2.3 Aplicaciones

El algarrobo brinda una amplia variedad de alternativas para su uso, siendo los humanos y animales favorecidos por sus bondades. El hombre es el responsable de usar este árbol de manera responsable, tal cual como se hace desde tiempos remotos por los pobladores rurales y urbanos. El algarrobo siempre ha sido un recurso natural renovable muy

útil, pero en la actualidad se le está dando mayor importancia debido a sus beneficios económicos y demás usos (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

El algarrobo presenta gran demanda por su madera y la leña que se deriva, la cual funciona como combustible, pero esta especie no solo se utiliza para obtener dichos productos, sino también por su fruto, la algarroba, que presenta un valor nutritivo alto conteniendo azúcares y proteína, siendo estos importantes para la alimentación. Tiempo atrás a algarroba era consumida solo por animales, pero con el tiempo se ha ido introduciendo en la alimentación humana y forraje para animales. Los productos del algarrobo son de dos tipos: maderables y no maderables (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

1.2.3.1 Maderables

a) *Leña*. Es un producto que se utiliza para cocinar los alimentos y sirve como combustible. Comúnmente se emplea en hogares rurales donde se le denomina “charín” o “chara” (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

b) *Carbón*. Es producto de la tala de los árboles. Para transformar la leña a carbón se utiliza la huayrona⁶ donde se pone la leña y se prende, la quema dura en promedio veinte días.

Mayormente se utiliza en Lima, Trujillo, Chiclayo y Chiclayo, pero es en Lima donde se utiliza más debido a que hay más pollerías, restaurantes, incluso mayor uso doméstico (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

1.2.3.2 No maderables

a) *Leña*. Es el producto más común extraído de la algarroba en el Perú. A partir de esta se puede obtener jarabe o miel de algarroba, empleada para jugos, productos lácteos y licores. También, mediante la fermentación y destilación se produce alcohol absoluto y refrescos. Además, se obtiene extractos en polvo de la algarrobina que se encuentran pre-concentrados, empleados para el café o cacao (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

La algarrobina se vende en botellas y sirve como un insumo para la preparación de cócteles, como afrodisiaco, fortificante y estomacal. Se produce en pequeñas empresas y presenta una demanda en aumento, tanto en el mercado nacional e internacionalmente (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

b) *Harina de algarroba*. Se obtiene mediante el secado y molienda de las vainas de algarroba. Se utiliza comúnmente como insumo en la panificación y repostería sustituyendo a la harina de uso común y del cacao (Grados, Ruiz, Cruz, Diaz, & Puicón, 2000).

También sirve para diarreas debido a su alto contenido de azúcar, digeribles y tolerados en una dieta infantil por su sabor agradable (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

⁶ Horno artesanal hecho con trozas de ramas y tronco del algarrobo.

c) *Alcohol de algarroba*. Se obtiene mediante la fermentación del extracto con azúcar de la algarroba. Se utiliza para bebidas, licores, farmacología, perfumería, solvente, anticongelante, agente extractivo y combustible. Se caracteriza por ser un líquido claro, aromático, volátil, soluble en agua, de sabor ardiente, alcoholes y líquidos orgánicos, su combustión da una llama azul caliente y poco luminosa (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

d) *Forraje para alimento animal*. La algarroba es usada como forraje desde hace mucho tiempo en el Perú, es muy común ver el uso de algarroba como concentrado sobre todo en la costa. Las vainas de algarroba presentan un alto poder nutritivo para ganado bovino, caprino, equino y ovino, lo cual permite reemplazar los alimentos como el trigo y el maíz (Cuentas Romero & Salazar Toledo, 2017).

1.2.4 Producción de algarrobina

En el año 2005 se realizó un proyecto que consistió en realizar cuatro asociaciones de productores de algarrobina en Tambo grande: Virgen del Carmen, Bosque Verde, Apóstol San Juan de Locuto y Señor de los Milagros de los caseríos el Carmen, Ocoto Alto, Locuto y San Martín de Angostura respectivamente, todas las pequeñas empresas mencionadas se juntaron en una red de asociaciones de producción (RCP); teniendo como objetivo principal crear y fundar una sola empresa bajo una sola marca para hacer y publicitar productos que provengan de la algarroba (Serra, 2016).

La investigación puso en contexto de las asociaciones antes detalladas y comprobar las condiciones de realización de los productos en cada una de ellas. La inspección y análisis a las organizaciones mostró que las condiciones de producción eran inestables y que no se poseía ninguna supervisión que garantizara la buena gestión de la calidad de los productos. Basándose en ese contexto, el proyecto hizo actividades como: construir y mejorar las instalaciones de producción, asimismo comprar equipamiento y utensilios requeridos para elaborar los productos inofensivos, instruir a los miembros de las organizaciones en temas productivos y gestión empresarial y poner en práctica técnicas de producción para incrementar la productividad del procedimiento (Serra, 2016).

El reglamento de la organización Ecobosque S.R.L. es la nueva modalidad de producción y venta de los productos que provienen del *Prosopis Pallida*. La intervención de las tres primeras organizaciones, sin tener en cuenta la de los productores de Señor de los Milagros, en una asociación encargada de mejorar su potencial en el mercado (Serra, 2016).



Capítulo 2. Estudio de mercado

El presente capítulo detalla los métodos utilizados para una correcta investigación de mercado, los cuales influyen en la toma de decisiones del producto, además de describir a la herramienta principal para determinar la demanda de las bebidas energizantes a base de algarrobina.

2.1 Metodología de la investigación

Para realizar una correcta investigación de mercado se consideró necesaria la segmentación del mercado, con la finalidad de analizar la totalidad del mercado en grupos específicos y finalmente poder definir el mercado potencial del proyecto; dicho proceso abarca la segmentación geográfica, segmentación demográfica y segmentación psicográfica.

Para la **segmentación geográfica** se considerará al área geográfica de la región Piura, la cual contiene a 2 053 900 habitantes y representa al 6.2% de la población del Perú (CPI, 2019). Como ya se ha mencionado en el capítulo anterior, en dicha área se concentra la cosecha de algarroba y, por lo tanto, la producción de algarrobina; motivo por el cual se ha decidido realizar el proyecto en esa zona específica.

Para la **segmentación demográfica** se considerará las edades de los habitantes de la región Piura. Los clientes deberán cumplir con la mayoría de edad debido a que algunos componentes de las bebidas energizantes pueden ocasionar conflictos cardiovasculares y en el desarrollo del sistema neurológico en niños y adolescentes. Además, los clientes no deben excederse de los 69 años de edad debido a que los adultos mayores pueden experimentar trastornos cardiacos y alteraciones en el sistema nervioso.

Tabla 2. Población de Piura por rango de edad

Rango de edades	Población
18 – 24	238,100
25 – 39	454,900
40 – 55	359,300

Nota. Adaptado de CPI (2019)

Tabla 3. Población de Piura por rango de edad

Rango de edades	Población
56 – 59	76,037
60 – 64	63,680
65 – 69	48,691

Nota. Adaptado de Oficina General de Tecnologías de Información (2019)

Según la información de la tabla 2 y tabla 3, la población de la región Piura en el rango de 18 a 69 años de edad es 1 240 708 habitantes.

Para la **segmentación psicográfica** se considerará el nivel socioeconómico. La población de la región Piura al censo del 2019 tal como se mencionó anteriormente es de 2 053 900 personas (100%), la misma que se distribuye en porcentajes según el NSE tal como se observa en la tabla 4. Este trabajo de investigación abarcará los NSE A, B y C; debido a que son los grupos de personas que cuentan con mayores recursos para poder adquirir una bebida energizante. Otro factor por el cual se decidió realizar dicha segmentación es poder atender a toda la demanda.

Los porcentajes poblacionales de los NSE A, B, y C suman 25.9%.

Tabla 4. Nivel Socioeconómico Piura

Nivel socioeconómico	% poblacional
AB	4.1
C	21.8
D	37.7
E	36.4

Nota. Adaptado de CPI (2019)

Finalmente, se determina el mercado potencial del proyecto utilizando las tres segmentaciones explicadas anteriormente.

- Segmentación geográfica: 2 053 900 habitantes.
- Segmentación demográfica: se reduce a 1 240 708 habitantes.
- Segmentación socioeconómica: $1\ 240\ 708 \times 25.9\% = 321\ 344$ habitantes.

El mercado potencial para las bebidas energizantes es de **321 344** habitantes de la región Piura.

2.1.1 Herramientas

Las herramientas de la investigación de mercado son esenciales, ya que permiten la correcta y organizada recolección de información necesaria para analizar los datos y

finalmente determinar un patrón específico como por ejemplo en este caso; el público o mercado objetivo.

2.1.1.1 Encuesta. Es una de las herramientas que más se utiliza para la recopilación de datos. Se considera como una herramienta apta para la evaluación de la opinión pública sobre un tema específico. Los datos serán brindados por ciudadanos, usuarios, clientes, consumidores u otros. Las personas que intervengan en la recepción de la encuesta tendrán un rol importante y de ellos dependen las decisiones que se harán sobre el tema específico (Cruz & Davis, 2020).

Existen dos modalidades comunes para la aplicación de las encuestas, estas pueden ser en papel y/o por formularios electrónicos. Hace mucho tiempo era más usual utilizar esta recolección de datos presencial mediante el uso de papel, realizando las actividades de conteo y estadística manual, posteriormente aparecieron softwares para hojas de cálculo como el conocido "Microsoft Excel". Sin embargo, conforme fueron pasando los años aparecieron opciones más fáciles de aplicar como la de la encuesta en línea; esta automatiza el proceso de inicio a fin, haciéndolo sin duda, mucho más eficiente en diseño, aplicación y recopilación de data (Cruz & Davis, 2020).

Para la siguiente investigación, se ha decidido aplicar las encuestas en línea, con el objetivo de automatizar el proceso de obtención de información. Además, debido a la pandemia por la que se está atravesando, la virtualización de los procesos se vuelve una excelente opción.

Para la determinación del tamaño de muestra a encuestar se ha decidido utilizar la estadística.

Se sabe que el mercado potencial es una población finita, es por eso que se usará la fórmula de "muestreo para poblaciones finitas" según (Morillas, 2007).

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

Donde:

- N: Tamaño de la población segmentada de la región Piura = 321 344
- Z: Desviación estándar (Intervalo de confianza 90%) = 1.645
- e: Error muestral = 10% =0.1
- p: Población de éxito = 0.5
- q: Población de fracaso = 0.5

La fórmula anterior, por lo general, suele asumir un error muestral de 5%. Para el siguiente caso, la tesis se está llevando a cabo atípicamente, gracias a la pandemia por la que la población está atravesando, es por ello que se decidió asumir un error de 10%, pues existe la posibilidad de no llegar a todas las personas entre 18 y 69 años de edad pertenecientes a los NSE A, B y C.

El error muestral es de 0.1, por lo tanto, el intervalo de confianza es de 90%. A través de las tablas de una distribución normal, obtenemos que Z equivale a 1.654. Además, se decide proporcionar un porcentaje (50%) equivalente de población de éxito y fracaso, para tener resultados equitativos (Cruz & Davis, 2020).

Finalmente, después de reemplazar los valores en la fórmula “muestro para poblaciones finitas” explicada anteriormente, se llega al resultado de 68, es decir que se debe encuestar a por lo menos 68 personas.

2.2 Resultados de la investigación

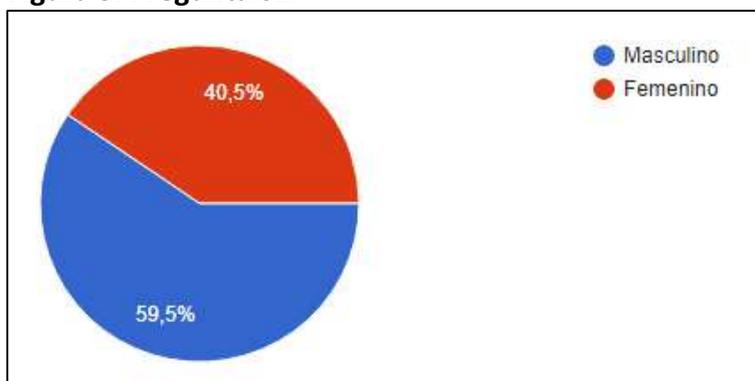
2.2.1 Resultados de la encuesta

Después de haber encuestado a la muestra determinada anteriormente, se logró una participación eficiente de la misma y se obtuvieron los siguientes resultados:

Sección I Datos Generales: Se cuestionó información básica de cada participante con el fin de determinar el perfil del consumidor.

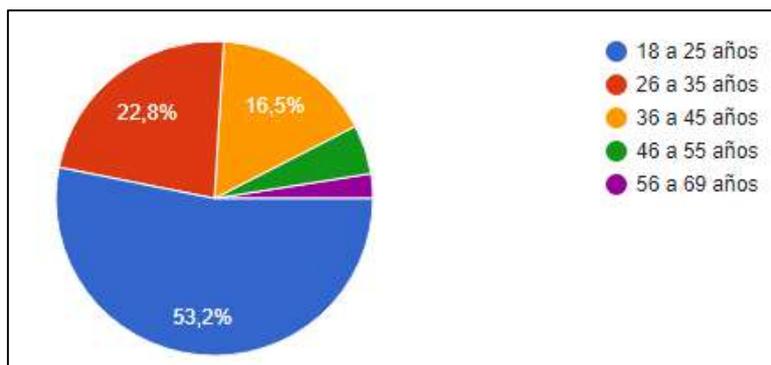
Pregunta N° 01: Seleccione su género.

Figura 5. Pregunta 01



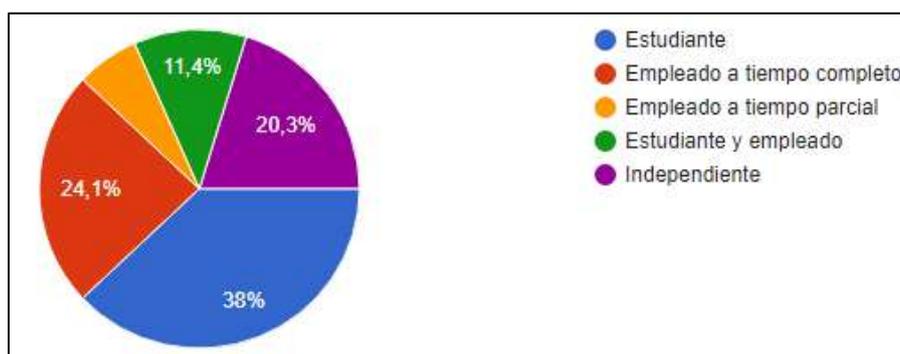
En la figura 5 se puede visualizar gráficamente que la muestra se encuentra dividido en un 59.5% de hombres y un 40.5% de mujeres. Se concluye que la mayoría de la muestra encuestada pertenece al sexo masculino.

Pregunta N° 02: Seleccione su rango de edad.

Figura 6. Pregunta 02

En la figura 6 se puede visualizar que se la muestra pertenece a la segmentación demográfica realizada anteriormente, sin embargo, la mayoría de la muestra pertenece al rango de 18 a 25 años de edad.

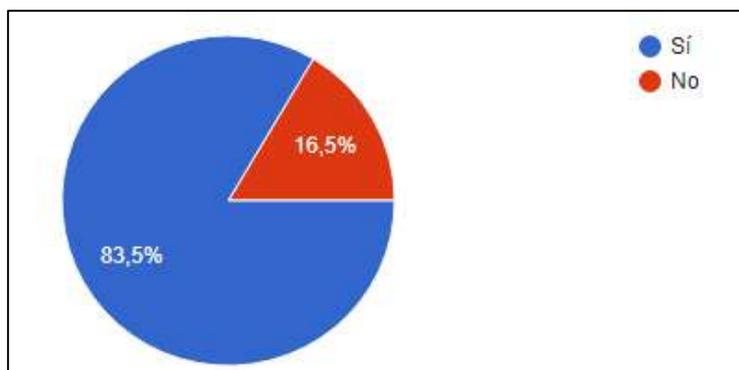
Pregunta N° 03: ¿Cuál es su ocupación principal?

Figura 7. Pregunta 03

En la figura 7 se puede visualizar que la mayoría de la muestra tienen la ocupación de estudiante.

Sección II Bebidas Energizantes: Se cuestionó a cada participante si se considera o no consumidor de bebidas energizantes.

Pregunta N° 04: ¿Consume bebidas energizantes?

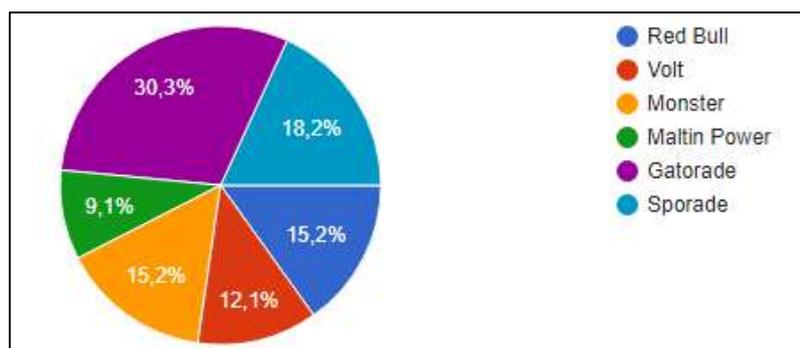
Figura 8. Pregunta 04

En la figura 8 se puede visualizar que el 83.5% de la muestra encuestada si consume bebidas energizantes.

Sección III Investigación de mercado I: Para esta sección, se han considerado las respuestas del 83.5% de la muestra que respondieron positivamente respecto a su consumo de bebidas energizantes en la sección II, con el fin de obtener resultados reales sobre el producto a ofrecer y su acogida en el mercado.

Pregunta N° 05: ¿Qué bebida energizante consume más?

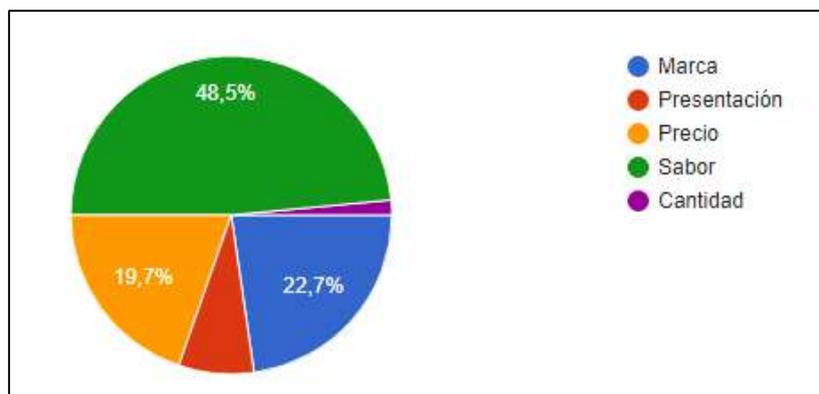
Figura 9. Pregunta 05



En la figura 9 se puede visualizar que la bebida energizante más consumida por la muestra es Gatorade. Se asume que la población se inclina más por las bebidas energizantes ligeras.

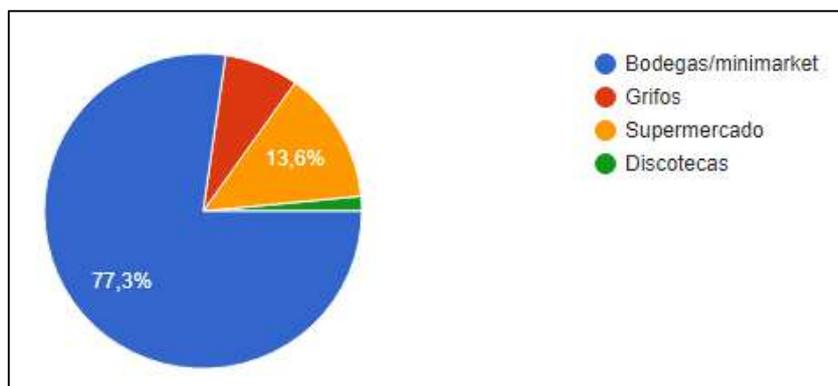
Pregunta N° 06: ¿Qué aspecto valora más al momento de comprar?

Figura 10. Pregunta 06



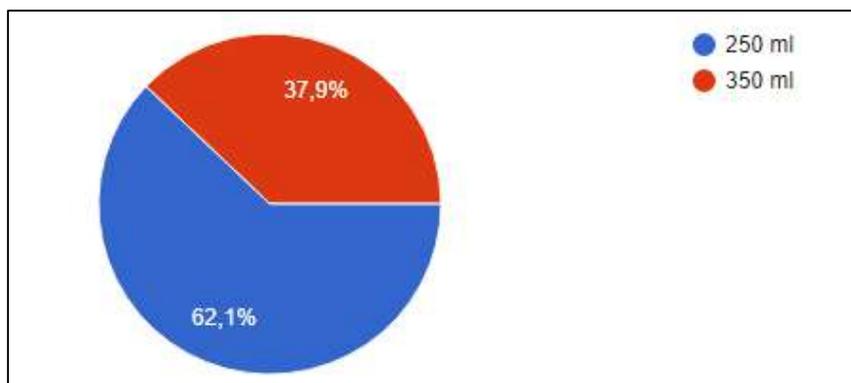
En la figura 10 se puede visualizar que la muestra encuestada valora más el sabor de una bebida energizante al momento de tomar la decisión de compra.

Pregunta N° 07: ¿Dónde suele comprar una bebida energizante?

Figura 11. Pregunta 07

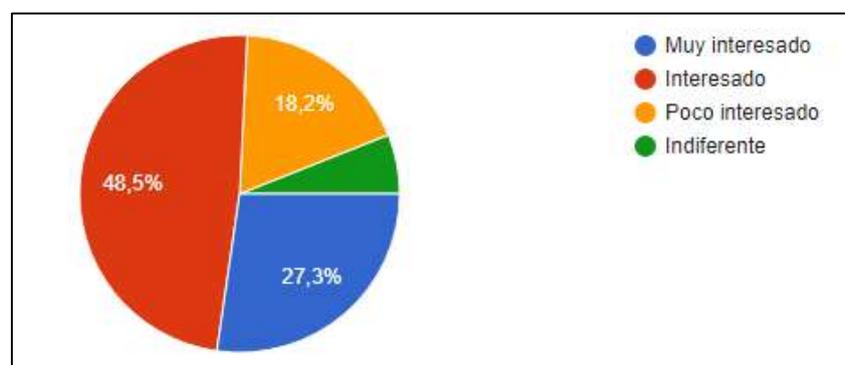
En la figura 11 se puede visualizar que la muestra encuestada suele comprar su bebida energizante en bodegas o minimarkets.

Pregunta N° 08: ¿En qué tamaño prefiere su bebida energizante?

Figura 12. Pregunta 08

En la figura 12 se puede visualizar que la muestra encuestada prefiere consumir bebidas energizantes de 250 mL de capacidad.

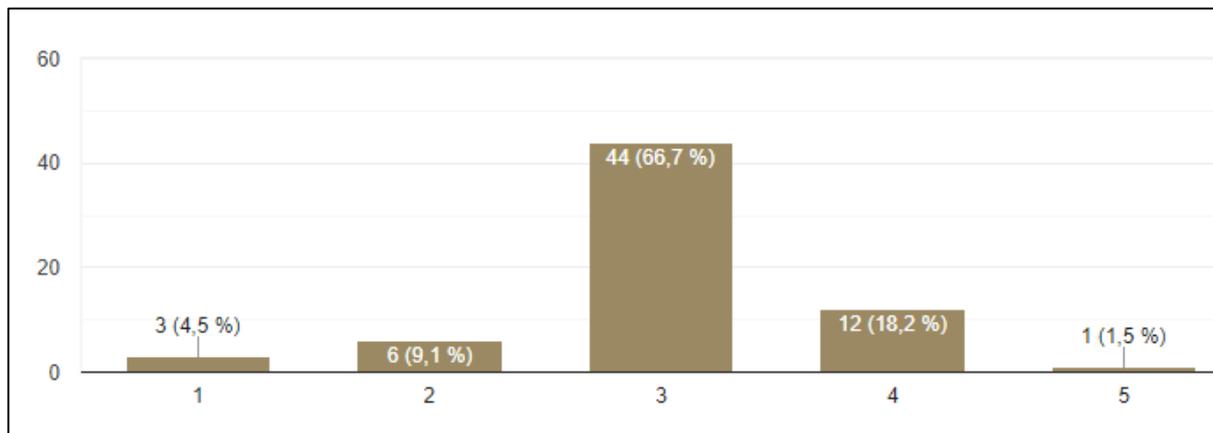
Pregunta N° 09: ¿Qué tan interesado estaría usted en comprar una bebida energizante a base de algarrobina?

Figura 13. Pregunta 09

En la figura 13 se puede visualizar que del 100% de la muestra encuestada, el 48.5% está interesado y el 27.3% muy interesado en consumir una bebida energizante a base de algarrobina.

Pregunta N° 10: ¿Qué grado de dulzura le gustaría para su bebida energizante?

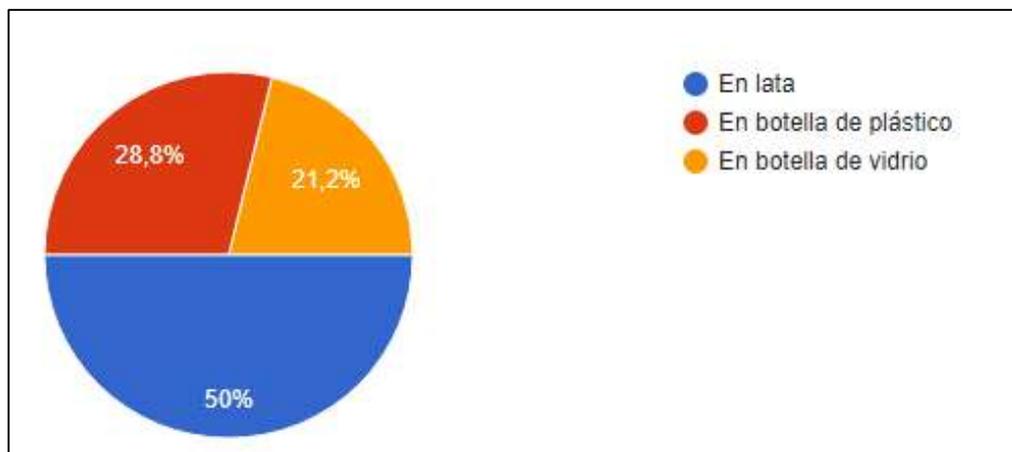
Figura 14. Pregunta 10



En la figura 14 se puede los grados de dulzura de la bebida energizante (1 a 5) con sus respectivos porcentajes según la preferencia de la muestra encuestada. Predomina el grado de dulzura 3.

Pregunta N° 11: ¿Cómo te gustaría la presentación de tu bebida energizante?

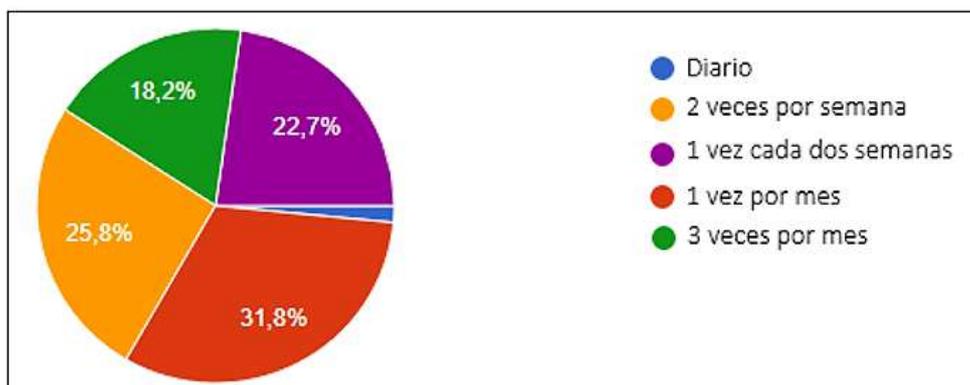
Figura 15. Pregunta 11



En la figura 15 se puede visualizar que la muestra encuestada prefiere que la bebida energizante a base de algarrobina sea presentada en lata.

Pregunta N° 12: ¿Con qué frecuencia consumiría la bebida energizante?

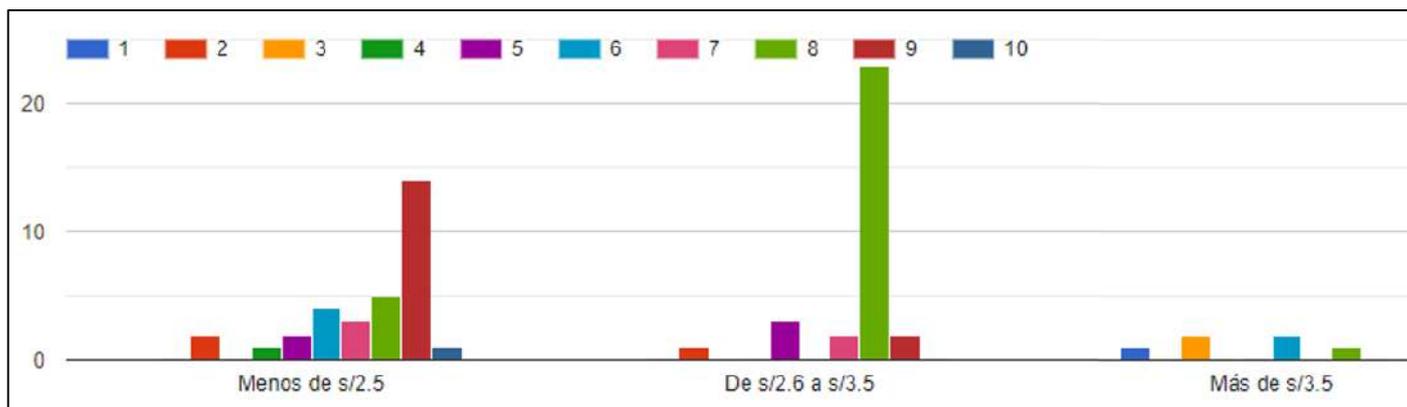
Figura 16. Pregunta 12



En la figura 16 se puede visualizar que un 31.8% de la muestra encuestada desearía consumir su bebida energizante a base de algarrobina 1 vez por mes y un 25.8% desearía 2 veces por semana.

Pregunta N° 13: Del 1 al 10, ¿Cuán seguro se encuentra de comprar de acuerdo a las escalas de precio que estaría dispuesto a pagar?

Figura 17. Pregunta 13



En la figura 17 se puede visualizar que la mayoría de las personas optó por la escala de precio de: S/2.6 a S/3.5 con una intención de compra de nivel 8.

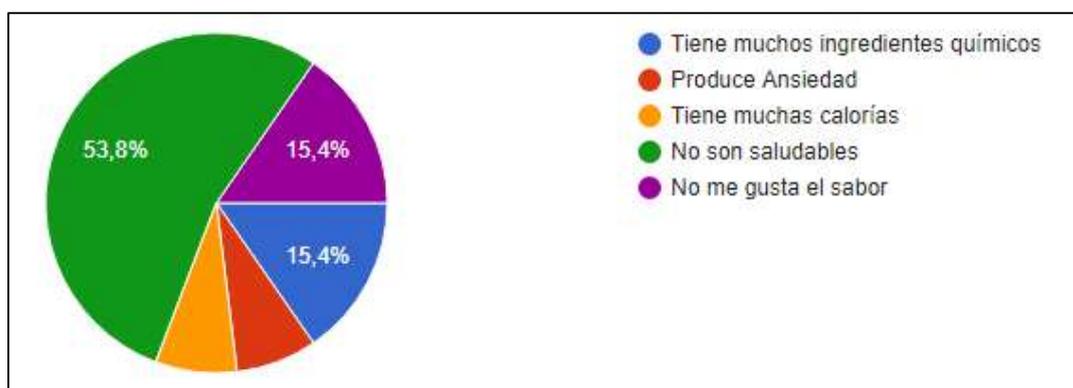
Pregunta N° 14: En una escala del 1 al 10, ¿Qué grado de intensidad tiene su posible compra?

Figura 18. Pregunta 14

En la figura 18, se determinó que las personas que tienen la intención de compra con mayor intensidad son las que indicaron un grado de 6, 7, 8, 9 y 10. Sumando así, un 69.70%.

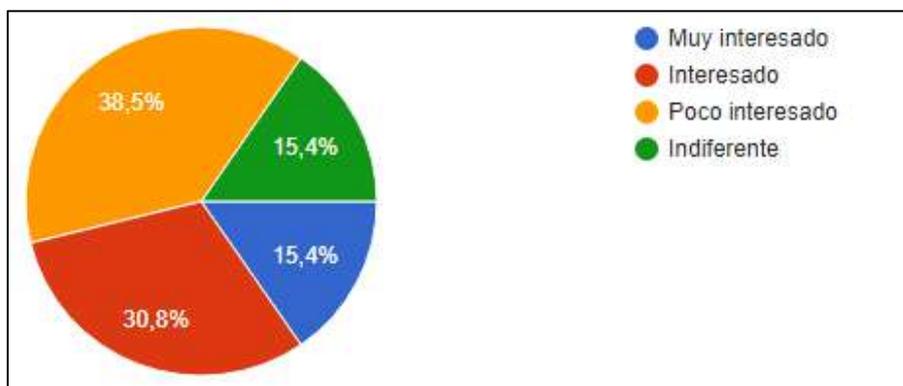
Sección IV Investigación de Mercado II: Se encuestó a la parte de la muestra que respondieron no ser consumidores de bebidas energizantes en la sección II. El objetivo de esta sección es determinar el problema por el cual dicha población no consume bebidas energizantes.

Pregunta N° 15: ¿Por qué motivo no consume bebidas energizantes?

Figura 19. Pregunta 15

En la figura 19 se puede visualizar que el 53.8% de la muestra no consume bebidas energizantes porque consideran que no son saludables.

Pregunta N° 16: ¿Qué tan interesado usted en comprar una nueva bebida energizante con cualidades energéticas, pero sin los inconvenientes antes mencionados?

Figura 20. Pregunta 16

En la figura 20 se puede visualizar que el 30.8% de dicha población está interesada en comprar una nueva bebida energizante sin los inconvenientes mencionados en la pregunta anterior, y el 15.4% está muy interesada.

2.3 Determinación de la demanda

Para la determinación de la demanda de la tesis, se utilizarán las definiciones de tres conceptos básicos de la investigación de mercado.

Los clientes adquieren un producto cuando tienen una **necesidad**, luego aquella se convierte en un **deseo** y finalmente en una decisión de compra, siendo esta última, la **demanda**.

Teniendo claro esto, podemos definir a la **necesidad** como una condición que las personas poseen y buscan satisfacer, por lo tanto, se considera a la necesidad como una carencia percibida. El **deseo** hace referencia a cómo las necesidades humanas se adaptan a las influencias sociales, tendencias y modas que se encuentran en su entorno.

Finalmente, la **demanda** es el deseo del consumidor respaldado por el poder de adquisición, es decir, una vez que el cliente desea algún producto y/o servicio, en relación con sus recursos, demandará la adquisición del producto y/o servicio elegido.

Figura 21. Estimación de la demanda

ESTIMACION DE LA DEMANDA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población de Piura (fuente CPI)	2053900	2074439	2095184	2116136	2137298	2158671
Crecimiento Anual (fuente CPI)	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Población de Piura entre 18 y 69 años %	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Población de Piura entre 18 y 69 años VA	1232340	1244663	1257110	1269682	1282379	1295203
NSE A,B,C (fuente CPI) %	25.90%	25.90%	25.90%	25.90%	25.90%	25.90%
NSE A,B,C (fuente CPI) VA (Población potencial)	321344	322368	325592	328848	332136	335457
Consumo de Bebidas Energizantes (encuesta)-Necesidad %	83.50%	83.50%	83.50%	83.50%	83.50%	83.50%
Consumo de Bebidas Energizantes (encuesta)-Necesidad VA	268323	269178	271869	274588	277334	280107
Consumo de Bebidas energizantes con sabor a algarrobina-Deseo %	75.80%	75.80%	75.80%	75.80%	75.80%	75.80%
Consumo de Bebidas energizantes con sabor a algarrobina-Deseo VA	203389	204037	206077	208138	210220	212322
Intención de compra (encuesta) %	69.70%	69.70%	69.70%	69.70%	69.70%	69.70%
Intención de compra (encuesta) VA-Mercado potencial	141763	142214	143636	145073	146524	147989
Cuota de mercado a ser atendida (cobertura)	35%	35%	35%	35%	35%	35%
N° de personas que compraría	49618	49775	50273	50776	51284	51797

Donde:

La población de Piura, el crecimiento anual de la población de Piura, la población entre 18 y 69 años, la población con NSE A, B, y C; fueron obtenidos del CPI.

El consumo de bebidas energizantes (necesidad) = 83.5% se obtuvo de la encuesta.

El consumo de bebidas energizantes a base de algarrobina (deseo) = 75.8% se obtuvo de la encuesta.

La intención de compra (demanda) = 69.7% se obtuvo de la encuesta, siendo este el mercado potencial.

Como se puede observar en la figura 21, se decidió atender al 35%, porcentaje que representa una cantidad de 49 618 personas del mercado potencial, siendo esta la cobertura a tratar en adelante. Cabe resaltar que dicha cobertura del 35% es calculado respecto a la cantidad de personas que tienen la intención de compra.

2.4 Especificaciones del producto

En la tabla se pueden visualizar las especificaciones técnicas de la bebida energizante a base de algarrobina.

Tabla 5. Especificaciones técnicas

Especificaciones	Cantidad
Volumen por unidad	250 ml
Peso bruto por unidad	250.6 g

En la tabla se pueden visualizar las características sensoriales de la bebida energizante a base de algarrobina.

Tabla 6. Características Sensoriales

Aspecto	Característica Sensorial
Sabor	Algarrobina
Color	Marrón
Grados Brix	7.96 °BX

En la tabla se pueden visualizar las características comerciales de la bebida energizante a base de algarrobina.

Tabla 7. Características Comerciales

Aspecto	Característica Comercial
Material del empaque	Plástico PET
Diseño de la etiqueta	Saludable
Color de la etiqueta	Verde/Marrón
Volumen en la etiqueta	250 ml



Capítulo 3. Diseño del proceso

En el presente capítulo se describirá el proceso de producción de la bebida energizante a base de algarrobina, apoyándose de la herramienta que representa una secuencia de actividades conocida como diagrama de flujo, además se mencionarán las características que deben cumplir la materia prima, insumos y maquinaria a utilizar en el procedimiento mencionado.

3.1 Descripción del proceso

A continuación, se detallará el proceso desde la llegada de los insumos a la planta procesadora de bebidas energizantes a base de algarrobina hasta el almacenamiento de las mismas.

Recepción de insumos: Los proveedores deben realizar la entrega de insumos y/o materia prima en la planta. El operario de la planta debe proceder a una revisión, donde mediante la Guía de Remisión debe corroborar que la información plasmada en el documento coincida con lo recibido (cantidad, especificaciones, información de proveedor y cliente). Asimismo, antes que el proveedor se retire, se inspeccionan dos puntos muy importantes, que los envases se encuentren en buen estado y que la fecha de vencimiento no sea muy próxima o haya caducado.

Desinfección: Una vez que se haya corroborado lo recibido con el proveedor, se procede a la desinfección de los insumos y/o materia prima, no solo por la actual existencia de la Covid-19 sino también por los microorganismos adheridos a los envases desde la salida de la empresa proveedora hasta la llegada a la planta procesadora, entre los cuales resaltan:

- *Enterobacter cloacae*. Bacteria que se encuentra normalmente en superficies y en el agua, la cual puede llegar a causar problemas respiratorios y problemas en el tracto abdominal o urinario (ELSEVIER, 2016).

- *Proteus vulgaris*: Bacteria que se encuentra normalmente en superficies y en el agua, conocida por ser la causante de casi todas las infecciones urinarias en el ser humano (ELSEVIER, 2006).

- *Pseudomona aeruginosa*: Bacteria que se encuentra normalmente en superficies y en el agua; causante de infecciones del área superior del cuerpo humano como la otitis, infección

pulmonar, cardíacas, entre otros (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2016).

Por lo tanto, se usará un virucida en especial, el cual es el DMQ desinfectante. Dicho virucida es el ideal para el control de plagas y saneamiento, es un potente desinfectante hecho a base de Amonio Cuaternario y Biguanidina Polimérica, ambos aprobados para uso en la Salud Pública y Hospitalaria en áreas críticas y semi críticas. Cuenta con un pH neutro, por lo que es considerado amigable con el usuario, además no daña o destiñe el material a desinfectar (SPARTAN, 2020).

El DMQ desinfectante debe ser diluido en agua, en una proporción al 1%; es decir, una dilución 1:100 (10 ml de producto en un litro de agua). Para realizar la desinfección, el producto debe ser introducido en un envase con atomizador para una rápida aplicación, se continúa humedeciendo un paño microfibra y distribuyéndolo encima de los insumos y/o materia prima, finalmente se debe dejar actuar por un tiempo no mayor a cinco minutos, no requiere de enjuague alguno.

Clasificación y Almacenamiento: Tras la adecuada desinfección de los insumos y/o materia prima, se procede a la clasificación y almacenamiento de los mismos.

Dentro de la clasificación existen actividades como la catalogación, que consiste en el inventario de los insumos y/o materia prima recibida; la simplificación o agrupación; donde mediante criterio técnico, se debe agrupar algunos con otros tomando en cuenta su peso, volumen, condiciones ambientales requeridas, nivel de fragilidad, estado físico, propiedades de duración, nivel de peligro, etc.

Asimismo, se cuenta con dos tipos de almacén: Almacén de insumos y/o materia prima, y almacén de productos terminados. Se tiene en cuenta que los almacenes cumplan con los siguientes requisitos:

- Ventilación adecuada donde se evite un calor excesivo, evitar que la corriente de aire provenga con un olor contaminado que pueda adherirse principalmente a la algarrobina a granel. Cabe añadir, la instalación de mallas en los ductos de ventilación para evitar cualquier entrada de insectos o algún agente contaminante.

- Iluminación adecuada, donde el usuario pueda visualizar los insumos y/o materia prima sin ningún inconveniente. Sin embargo, esto no significa que los almacenes deban contar con una iluminación excesiva que pueda alterar a los productos. Cabe añadir, que cualquier conexión eléctrica debe estar recubierta por canaletas eléctricas o tubos aislantes, con el fin de no dar paso a la acumulación de suciedad en aquellos.

- No deben ser almacenados junto a los productos de aseo y limpieza, debido a que presentan químicos que pueden llegar a adherirse con los del proceso de producción, alterando sus características.

- Los depósitos para la algarrobina a granel deben ser almacenados en una humedad relativa menor al 60%, a una temperatura menor al ambiente (25° C) para no generar un deterioro de la materia prima. Cabe añadir, que el almacén debe ser un lugar techado, que no permita el paso de la lluvia o los rayos solares (INTERMIEL, 2014).

Hasta el punto anterior se dio a conocer el proceso relacionado a la llegada de productos y/o materia prima al almacén de la planta procesadora. En adelante, se detallará el proceso de producción de bebidas energizantes a base de algarrobina:

Esterilización de botellas: Operación clave antes de ejecutar el envasado de la bebida energizante. Mediante la máquina lavadora automática de botellas, se realiza un pre-enjuague con agua para eliminar alguna partícula suspendida que pueda encontrarse dentro de las botellas suministradas por la empresa proveedora, luego son impregnadas con una solución de soda caustica con concentraciones variables de 1.5% a 4% y con temperaturas de 40°C a 80°C, se debe dejar enfriar para finalmente enjuagarlas con agua tratada a temperatura ambiente, quedando así botellas aptas para el llenado de la bebida.

Pesado y medición: Desde el almacén se seleccionan los insumos y materia prima a utilizar en la jornada de trabajo, y son llevados al Área de pesado y medición. Mediante el instrumento de medición de fluidos y una báscula se calculan las proporciones requeridas para poder producir una cantidad específica de bebidas energizantes a base de algarrobina hallada en la determinación de la capacidad por día. En caso de contar con excesos de insumo y/o materia prima, ya sea en el pesado o en la medición, se procede al retorno de estos a sus recipientes correspondientes ubicados en el almacén, procurando que sean sellados correctamente para evitar daños en su conservación.

Mezclado: Para la presente operación se colocan en la máquina mezcladora los insumos y materia prima correctamente pesados y medidos en la operación anterior; como lo son la cafeína, el azúcar, el benzoato de sodio y la algarrobina. Finalmente, se añade un volumen específico de agua tratada proveniente de su tanque mediante una conexión de tubería de este a la máquina mezcladora por un periodo de 10 minutos, resultando así una sola concentración.

Filtración: Operación indispensable debido a la presencia de la algarrobina, la cual se caracteriza por ser viscosa y contener partículas insolubles que se aprecian tras haber realizado la operación del mezclado. Por lo que se debe realizar una filtración con un equipo adecuado para esta materia prima, llamado Filtro Auto limpiante de líquidos, el cual posee notables ventajas como el incremento de su tasa de producción puesto que no demanda de interrupción alguna para la sustitución de sus piezas; mejora de la calidad de la mezcla dado a que es un filtro totalmente hermético por lo que no da entrada a agentes contaminantes; reduce gastos que puedan generarse por cambio de sus elementos ya que cuenta con un sistema auto limpiante; y es amigable con el usuario al no emitir humos durante su procedimiento.

La mezcla al pasar por esta operación queda finalmente libre de partículas insolubles de la algarrobina que pueden resultar no agradables e incómodas por el usuario al momento de ingerir el producto si se dejase tal cual sin una filtración.

Pasteurización rápida (HTST): Método de pasteurización seleccionado debido a que se trata de una mezcla líquida y que contiene un derivado de una fruta: la algarrobina, que es considerada un producto derivado de la fruta del algarrobo. La operación HTST tiene como finalidad dos puntos muy importantes, la reducción y/o inactivación de agentes contaminantes que puedan generarse durante el proceso debido a la humedad, y la prolongación de la vida útil de la mezcla de días a meses. Para dicho punto, se debe calentar brevemente la mezcla hasta una temperatura superior a los 80°C durante un tiempo intermedio entre 15 a 30 segundos; y de manera inmediata se procede a un rápido enfriamiento para no causar un deterioro en la misma (RODRIGUEZ JARA, 2017).

Control de calidad 1: A medida que enfría la mezcla por la pasteurización ejecutada, se procede a realizar un control de calidad. En este punto se debe verificar los siguientes aspectos fisicoquímicos:

- Prueba de pH: Con el uso de un potenciómetro, se verifica que la mezcla cuente con un pH dentro de lo establecido, el cual debe fluctuar entre 2,2 con un \pm de 0,008 hasta 3,44 con un \pm de 0,005.

- Sabor y grados Brix: Se verifica que la mezcla tenga un sabor agradable, no muy dulce, ácido o amargo para el paladar del usuario. Se toma como referencia la acidez de las bebidas energizantes más comerciales del Perú, las cuales son 8.395 g/mL (*Red Bull*), 9.085 g/mL (*Volt*) y 7.875 g/mL (*Monster Low Calorie*). Asimismo, con el uso de un refractómetro se pueden medir los grados Brix de la mezcla, el cual representa la cantidad de azúcar suministrada en la misma, para la tesis se utilizarán 7.96 °Bx.

Carbonatación: Ahora la mezcla ingresa al equipo carbonatador, en esta operación se toma en cuenta instrucciones fundamentales para lograr una óptima carbonatación. El primer paso es enfriar la mezcla a 2°C; pues a menor temperatura, menor será la presión necesaria para mantener el CO₂ disuelto y mayor será la capacidad de absorción de este en comparación a cuando el líquido se encuentre caliente. Seguidamente, se inyecta el CO₂ a la mezcla acondicionada para su recepción y aceptación. Finalmente, se procede a la operación de envasado y sellado de las bebidas energizantes a base de algarrobina (OLAYA & TRELLES, 2018).

Invasado y Sellado: Para el llenado se cuenta con las botellas PET limpias y desinfectadas, por lo que se transportan a la línea de llenado automático a contrapresión donde se desarrolla la transferencia inmediata de la bebida final esperando en el carbonatador. Este tipo de línea de llenado tiene una válvula de retención la cual no permite que el aire proveniente de las botellas retorne ni se produzca un derrame de líquidos extra al

llegar al nivel de superficie determinado. Cabe recalcar que no debe superar los 250 ml/botella como demanda la especificación del producto. Seguidamente se cierra la botella con su respectiva tapa de plástico para evitar una des carbonatación, finalmente se asegura el cierre mediante la máquina de sellado.

Etiquetado y Codificación: En la siguiente operación, se cuenta con una máquina etiquetadora y un equipo codificador. La etiqueta de la botella debe contar con la siguiente información: nombre de la empresa, del producto, contenido neto y peso escurrido, características sensoriales (color y olor), lista de ingredientes especificados, dirección y teléfono de la empresa, instrucciones de uso y de conservación, edad permisible para ingerir el producto o restricciones de consumo, registro sanitario. Para la codificación del producto final se utilizará el equipo codificador tipo *inkjet*, que se encarga de colocar la fecha de fabricación, número de lote de producción, la fecha de vencimiento y el código de barras (INDECOPI, 2009).

Control de calidad 2: Consiste en la verificación total del producto final, los puntos a evaluar son los siguientes:

- Correcto volumen de bebida energizante (Nivel de llenado: 250 mL).
- Nivel de CO₂ inyectado en la solución.
- Correcto sellado de botella.
- Correcta codificación de fecha de vencimiento.
- Buen estado físico de botellas.
- Correcta impresión y puesta del etiquetado.

El producto que no cumpla adecuadamente con los requisitos será automáticamente descartado.

Almacenamiento: El producto terminado será almacenado en un ambiente limpio, ventilado, sin humedad y sin iluminación excesiva.

A continuación, la presentación de los Diagramas de Flujo correspondientes a la recepción de insumos y/o materia prima en la planta; al tratamiento de agua y al proceso de producción de bebidas energizantes a base de algarrobina.

Figura 22. Diagrama de Flujo de Recepción de Insumos y/o Materia Prima

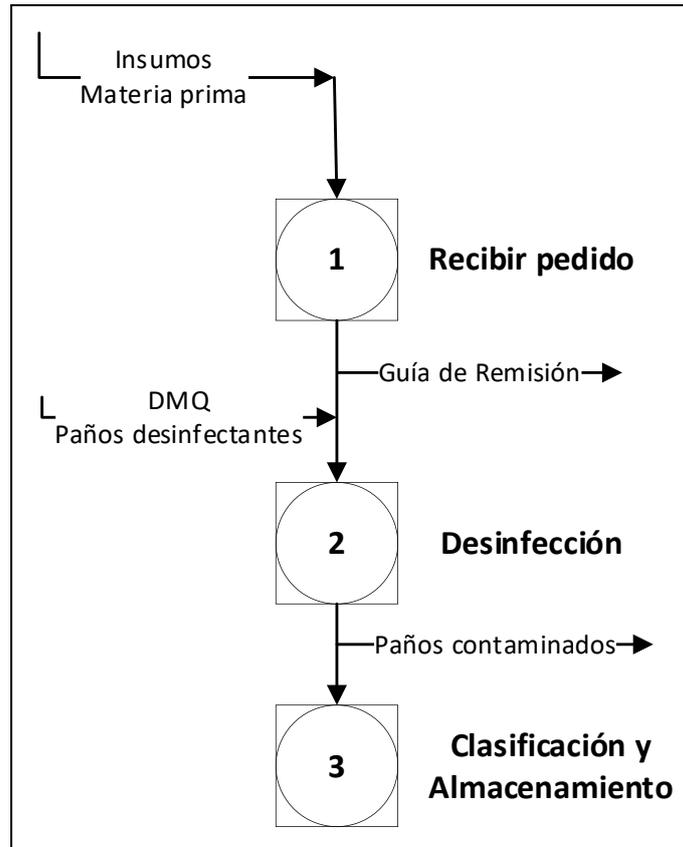
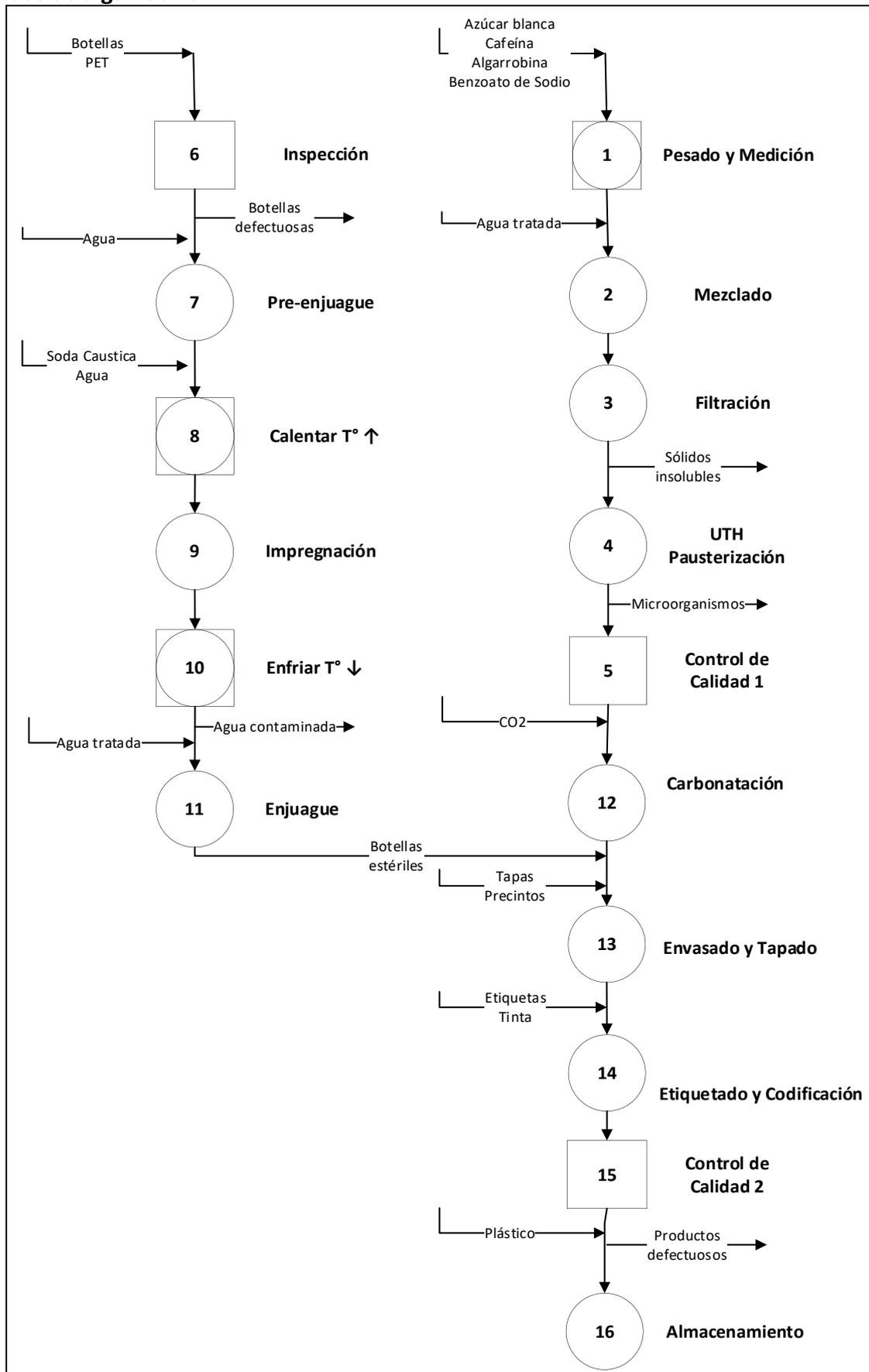


Figura 23. Diagrama de Flujo del proceso de producción de bebidas energizantes a base de algarrobina.



3.2 Disponibilidad de materia prima

3.2.1 Materia prima

La presente tesis tendrá como insumo principal a la algarrobina, la cual se eligió protagonista de la bebida debido a que aportará sabor y múltiples beneficios mencionados en el primer capítulo.

Para una correcta selección de la algarrobina, se ha decidido calificar a los diferentes proveedores basándose en dos criterios importantes; la ubicación geográfica (cercanía a la ciudad de Piura) y la calidad de la algarrobina (mayor calidad).

Tomando en cuenta los criterios de selección, se decidió trabajar de la mano con el proveedor “la españolita”. Dicha empresa es conocida en la ciudad de Piura como una tienda de dulces de calidad, por lo que se considera que cumple con los criterios establecidos.

3.2.2 Costos

Se visitó la fábrica “La Españolita”, en la cual procesan la algarrobina. Además, se conversó con el familiar directo del dueño y productor de esta materia prima, con quien se negoció el precio y se llegó a un acuerdo de S/ 250.00 por un balde de 25 Kg de Algarrobina.

3.3 Determinación de la capacidad

Para determinar la capacidad de la planta a diseñar de la presente tesis, se ha tomado el dato de la demanda del capítulo 2; el cual indica que el número de personas que comprarían la bebida energizante a base de algarrobina en el año 2021 es de 49,618.

En la encuesta realizada en el capítulo 2, se obtuvo que las personas que comprarían la bebida energizante a base de algarrobina lo harían 1 vez por mes y en una presentación de 250 mL.

Para el cálculo se considerará que el año cuenta con 52 semanas.

Si se multiplica las personas que comprarían la bebida por la frecuencia por el número de semanas del año, se obtendría la demanda de bebidas energizantes a base de algarrobina del año 2021.

$$49\,618 \text{ personas} * 1 \frac{\text{vez}}{\text{mes}} * 12 \text{ meses} = 595\,416 \text{ botellas/año.}$$

Para el cálculo de la capacidad, se considerará que se trabajarán 6 días a la semana durante 8 horas, de las cuales la primera media hora será dedicada a la organización y disposición de los insumos y la última media hora para el almacenamiento de las bebidas y limpieza de las áreas. Por tanto, se tendrán 7 horas de producción al día.

$$595\,416 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} * 250 \text{ ml} = 148\,854\,000 \text{ ml al año} = 148\,854 \text{ L al año.}$$

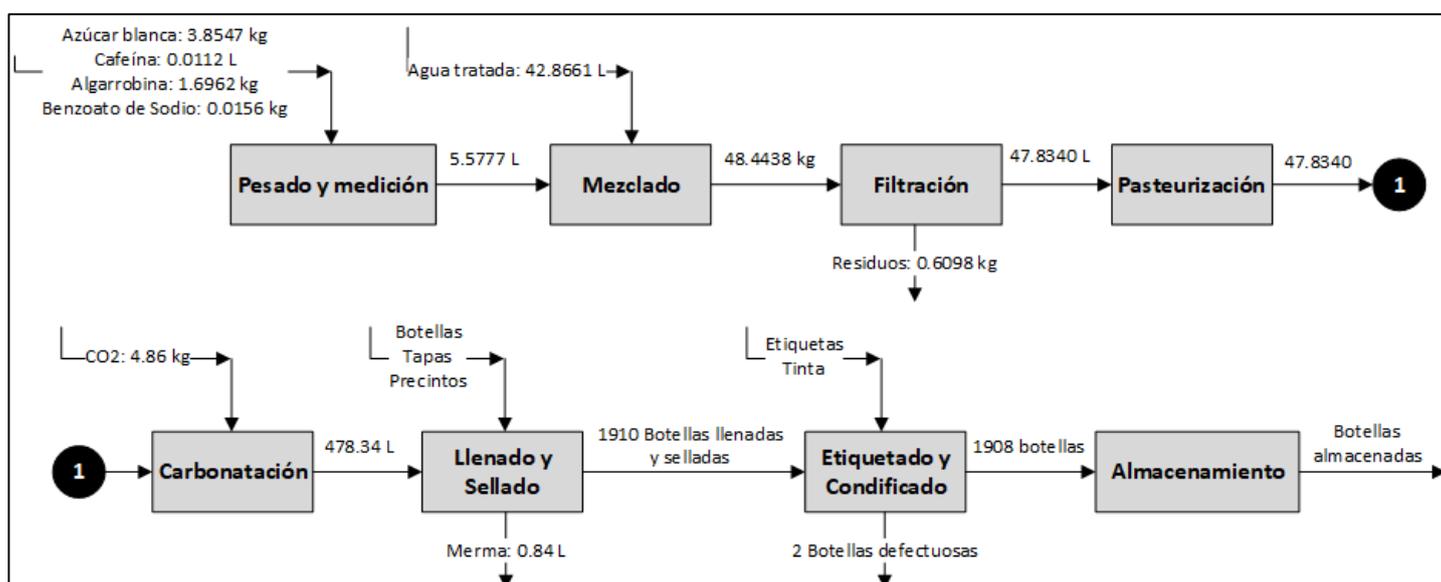
$$148\,854 * \frac{1 \text{ año}}{52 \text{ semanas}} = 2\,862.6 \text{ L por semana}$$

$$2\,862.6 \text{ L por semana} * \frac{1 \text{ semana}}{6 \text{ días}} = 477.1 \text{ L por día}$$

El cálculo realizado indica que la planta producirá 477.1 L por cada día, dividido entre 250 ml, se obtiene que la planta produciría **1908 bebidas energizantes a base de algarrobina** en una sola jornada de 08 horas/día, para poder cubrir la demanda establecida del mercado objetivo.

3.4 Balance de materiales

Figura 24. Balance de Materiales del Proceso de Producción de Bebidas Energizantes a Base de Algarrobina



3.5 Diseño de la línea de producción

La línea de producción se divide en dos etapas, la primera etapa empieza desde el pesado y medición de insumos y culmina hasta que el líquido ingrese en el carbonatador, esto se ejecutará por 10 ciclos de 19.83 minutos cada uno, aproximadamente 20 minutos.

Seguidamente explicamos la primera etapa:

Una vez pesadas y medidas las cantidades específicas de insumos, ingresarán al tanque de mezclado, asimismo, se activará el ingreso del agua tratada al tanque de mezclado, en el cual se combinarán por un periodo de ocho minutos hasta lograr una sola concentración. Dicha mezcla sale del tanque de mezclado e ingresa al filtro mediante la tubería de acero inoxidable, dicha filtración que es de manera continua atraparé los sólidos insolubles en la parte inferior del equipo. Una vez terminada la operación de filtrado, la mezcla libre de sólidos insolubles sale del filtro por la tubería de acero inoxidable e ingresa al pasteurizador por un periodo inferior a un minuto y a una temperatura de 75°C, saliendo libre de microorganismos.

Mientras la mezcla se enfría, de manera paralela se realizará la desinfección de botellas PET en la lavadora, la cual finalizará con el enjuague con agua tratada.

Cuando la mezcla haya enfriado, ingresará por la tubería de acero inoxidable al carbonatador, donde se procederá a realizar el control de calidad I, para el cual se utilizarán instrumentos como el refractómetro, densímetro y el potenciómetro.

Segunda etapa:

Tras la aprobación de los parámetros de la bebida, se cierra la máquina para inyectarse el CO₂; dicho procedimiento tomará un tiempo de doce minutos. Una vez secas las botellas desinfectadas, serán colocadas por el operario en la faja transportadora, la cual estará ubicada en la parte inferior de la salida del carbonatador para proceder al llenado automático de cinco botellas a la vez, inmediatamente el operario colocará las tapas tras llenarse cada botella y cada una pasará bajo la máquina selladora. Cabe resaltar que se llenará la cantidad de botellas indicadas por día de producción, quedando vacío el carbonatador.

Posteriormente serán etiquetadas manualmente y codificadas automáticamente por el equipo respectivo. El llenado, tapado, etiquetado y codificado se realizará en paralelo, para lo cual los operarios deberán estar muy concentrados en esta ardua segunda etapa.

Las botellas codificadas llegarán al extremo final de la faja transportadora, donde el operario realizará el control de calidad II, operación en la cual se aprobará el producto final, y de no ser el caso, serán llevados al almacén de productos defectuosos.

Esta segunda etapa tiene una duración de 112 minutos, lo cual corresponde a un total de 1.87 horas. Por lo que ambas etapas de producción tienen una duración total de 5.07 horas de las siete horas de la jornada laboral.

Los empleados de la planta deben portar el EPP adecuado para evitar el ingreso de agentes contaminantes en el proceso de producción, ya sean provenientes del cabello de los empleados o de cualquier otra parte. Para evitar lo mencionado y colaborar con el control de la COVID 19, los operarios deben portar guantes, gorros, mascarillas, protector facial, etc.

A la mitad del proceso de producción, durante el Control de calidad I, se procederá con la desinfección de botellas PET. Posteriormente, el operario debe organizar las botellas en línea para ser envasadas y aseguradas con su respectiva tapa. Simultáneamente, el otro operario de producción se encargará de realizar el control de calidad II, evaluando los factores que dicho control involucra.

Los operarios deben regirse a las instrucciones y mediciones de los parámetros (controles de calidad I y II) del proceso de producción de bebidas energizantes a base de algarrobina, caso contrario, alterarán la composición de la bebida. Cabe añadir que en caso de que el operario no cumpla con ello, puede ocasionar excesos en las máquinas, evitando su correcto funcionamiento.

La jornada laboral inicia a las 8:00 a.m. y culmina a la 5:00 p.m. con una hora de refrigerio. Cabe resaltar, que no está permitido la ingesta de alimentos dentro de la zona de producción sino únicamente en el comedor.

Al término de la producción, se debe apagar y desconectar todos los equipos utilizados durante el día.

Al final de la jornada, se debe realizar la desinfección de la zona de trabajo, incluyendo los equipos, dicha tarea se realizará con el fin de cumplir con los protocolos designados por la Covid-19.

3.6 Descripción de maquinaria equipos

Tabla 8. Maquinaria y Equipos Requeridos

Tecnología	Grado de Automatización	Máquina/ Equipo	Características técnicas	Imagen
Esterilización de botellas	Semi automático	Lavadora de botellas PET	Capacidad: 500-3000bph. Tensión: 380 V. Frecuencia: 50 Hz. (Alibaba, 2021).	
Pesado	Manual	Balanza gramera digital	Capacidad: 10 kg. Precisión: 1 gr. Calibración automática (Jpsystems, 2020)	
Medición	Manual	Taza medidora	Capacidad: 1 L. Material: Vidrio, no poroso. Presenta asa ergonómica y pico vertedor. (Mercado Libre, 2020)	
Mezclado	Automático	Tanque de mezclado o agitador	Capacidad: 50 L. Velocidad de mezclado: 60 rev/min. Material: Acero inoxidable. (Alibaba, 2020).	

Tecnología	Grado de Automatización	Máquina/ Equipo	Características técnicas	Imagen
Filtración	Automático	Filtro autolimpiante	Productividad: 1000 L/h Micras: 100 um. Temperatura: 85°C (Alibaba, 2020)	
Pasteurización	Automático	Pasteurizador HTST	Capacidad: 50 L Tiempo de calentamiento: 4-15 s. T° de esterilización: 65°-138° C. (Alibaba, 2020)	
Control de Calidad 1 (Medición de pH)	Manual	Potenciómetro	Rango de medida: 0.00 – 14.00 pH. Precisión: ± 0.05pH. T° de funcionamiento: 0° a 60° C. (Mercado Libre, 2020)	
Control de calidad 1 (grados brix)	Manual	Refractómetro con escala brix	Lectura directa. Rango: 58 a 92% Brix. (Tecnomab soluciones generales S.A.C., s.f.).	
Carbonatación	Automático	Carbonatador	Capacidad: 500 bph Potencia: 1.5 kw Voltaje: 220V/380V (Alibaba, 2021)	
Llenado	Automático	Llenadora automática de líquidos	Picos de llenado: 5 picos. Capacidad: 40 botellas/min. Precisión de llenado:	

Tecnología	Grado de Automatización	Máquina/ Equipo	Características técnicas	Imagen
			99.9% (Alibaba, 2020)	
Sellado	Automático	Tapadora lineal automática Qdx-1	Diámetro de tapa: 22 a 66 mm. Potencia: 1500 W. Capacidad: 40 tapas/min. Tipo de tapa: redonda. (Simag industrial Perú S.A.C., s.f.).	
Etiquetado	Semi automático	Etiquetadora XB	Capacidad: 25 botellas/min. Voltaje: 220 V. (Alibaba.com, s.f.)	
Codificación	Semi automático	Codificador Grondoy	Largo de sellado: 4 cm. Ancho de sellado 3 cm. Capacidad: 360/h Velocidad de sellado: 3 m/s (Mercado Libre, 2020)	

3.7 Requerimientos de personal directo y sueldos

A continuación, se describirán los puestos de trabajo del personal directo (área de producción), los cuales son esenciales para la elaboración de las bebidas energizantes y el eficiente funcionamiento de la planta.

Área de Producción

Jefe de producción: Supervisión al plan de producción. Su responsabilidad es el cumplimiento de la producción de las unidades planificadas para cada día. Para ello, debe estar en constante revisión y solucionar cualquier problema que pudiese ocurrir. El sueldo correspondiente para el puesto es de S/3,800.00.

Operario de producción: Se necesitará de dos operarios para la ejecución del proceso de producción de las bebidas energizantes a base de algarrobina. El sueldo correspondiente a cada operario es de S/1,300.00 como básico, sin contar aun los beneficios.



Capítulo 4. Localización y disposición en planta

El presente capítulo contiene el análisis cualitativo para poder obtener una adecuada distribución de áreas de la planta de bebidas energizantes a base de algarrobina utilizando el método del Ing. Industrial Richard Muther creada en los años sesenta. Además, se da a conocer cuáles son los factores de localización y poder de influencia de los mismos sobre la decisión final de dónde se localizará la planta.

4.1 Disposición de planta

4.1.1 Tabla de interrelaciones

Para la elaboración de la tabla de interrelaciones de Muther, se necesita de la Tabla 9, la cual abarca la codificación de los tipos de relaciones que serán requeridas para el análisis de distribución de áreas de la planta.

Tabla 9. Leyenda de las relaciones

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

Con el código de letras, se ha desarrollado una tabla de interrelaciones, la cual se presenta a continuación:

Figura 25. Tabla de interrelaciones

1. Almacén de Materia prima	O							
2. Almacén de Productos terminados	6	A						
3. Producción	1	1	XX					
4. Servicios Higiénicos	3	3	3	I				
5. Oficina principal	2	1	4	5	A			
6. Recepción y despacho	5	1	5	1	1	U		
7. Comedor	U	U	2	2	2	2	U	

Los números de la tabla son las razones por las que se ha asignado cada letra. En la Tabla 10 se muestran las razones colocadas en la tabla anterior.

Tabla 10. Razones de las relaciones

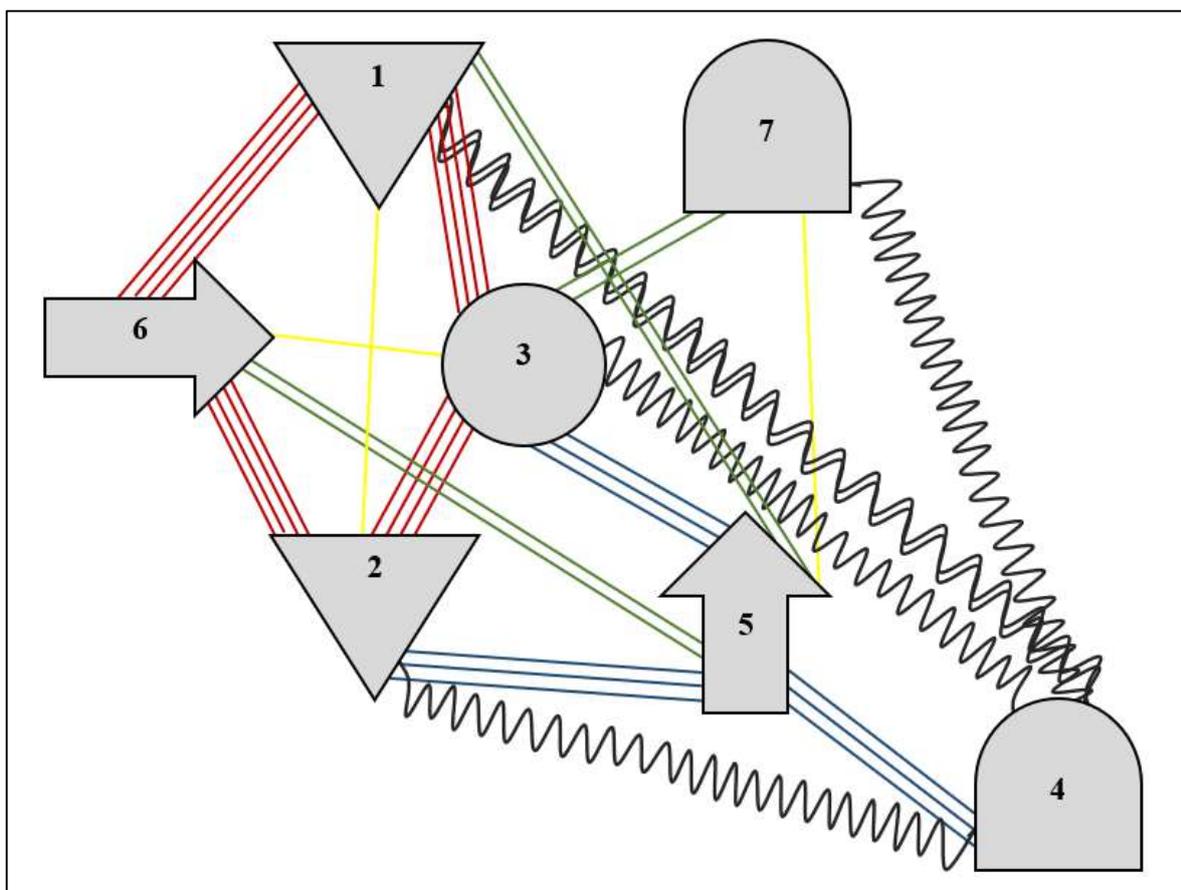
N°	Razones
1	Actividades consecutivas
2	Necesidades personales
3	Olor desagradable
4	Control de calidad
5	Recepción y despacho
6	Necesidad de material

4.1.2 Diagrama de interrelaciones

Tomando en cuenta la tabla de interrelaciones elaborada en el punto anterior, se ha desarrollado dos diagramas de interrelaciones.

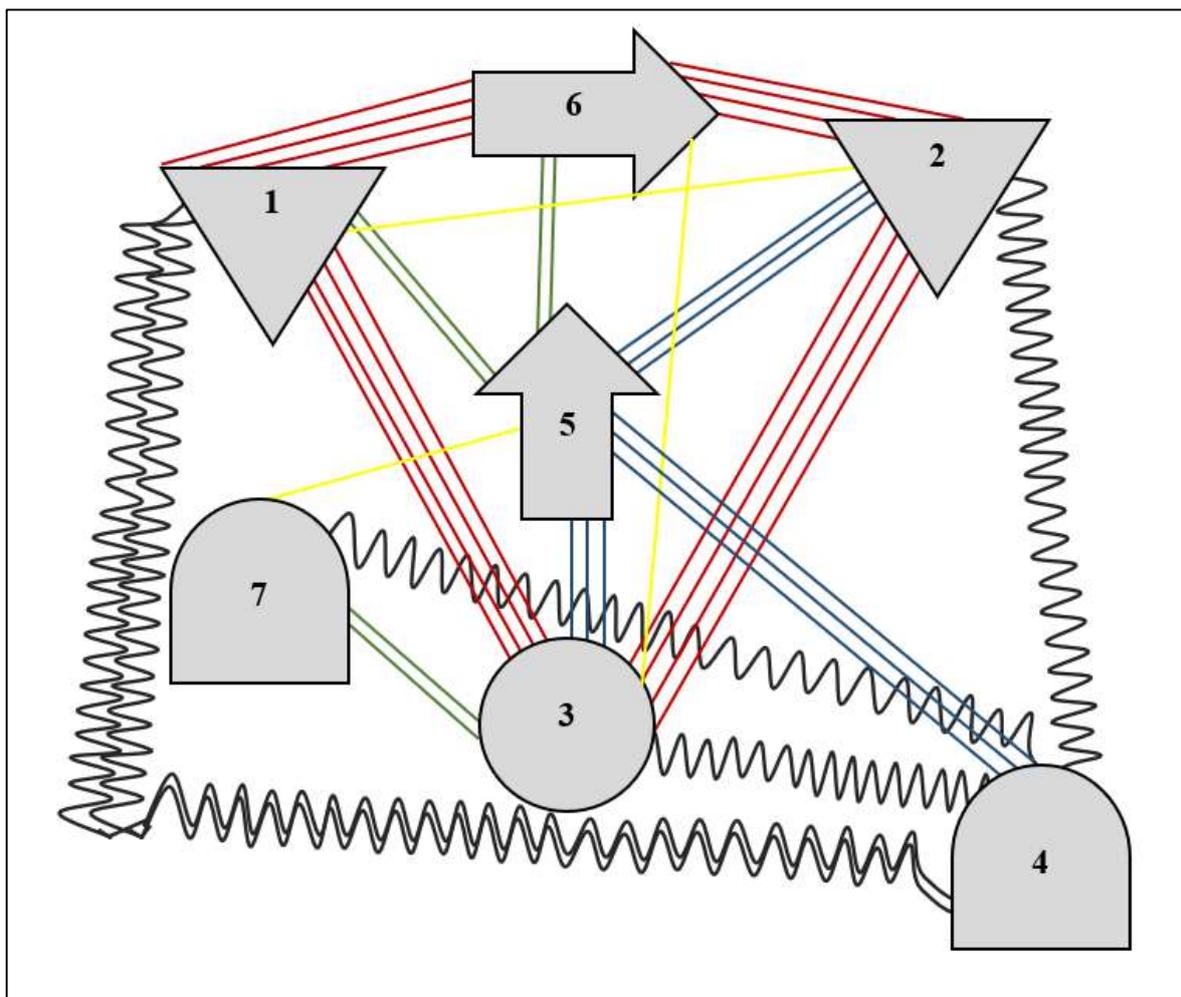
Donde la opción 1 es la siguiente:

Figura 26. Diagrama de interrelaciones 1



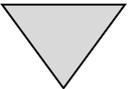
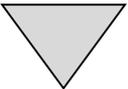
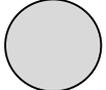
Y la opción 2 es la siguiente:

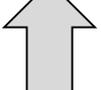
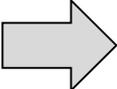
Figura 27. Diagrama de interrelaciones 2



Asimismo, en la siguiente tabla se da a conocer una leyenda sobre los nombres que recibirán las áreas de la planta:

Tabla 11. Leyenda de áreas del diagrama de interrelaciones

Forma	Nombre del área
1. 	Almacén de materia prima
2. 	Almacén de productos terminados
3. 	Producción

Forma	Nombre del área
4. 	Servicios Higiénicos
5. 	Oficina
6. 	Recepción y despacho
7. 	Comedor

Cada diagrama de interrelaciones tendrá su respectivo diagrama de bloques, los cuales se presentarán tras explicar las especificaciones de las áreas necesarias de la planta.

4.1.3 Áreas necesarias

La planta cuenta con siete (07) áreas necesarias para el funcionamiento eficiente de la misma, las cuales son:

Almacén de materia prima

El área del almacén de materia prima consta de 4.6 metros de largo por 3.46 metros de ancho, resultando así un área total de 15.92 metros cuadrados. La distribución se realizó de la siguiente manera:

Se consideró el diámetro (30 cm) y altura (40 cm) de los baldes de algarrobina. La producción diaria requiere de 20 litros de algarrobina y un balde equivale a 25 litros, por lo tanto, el almacén de materia prima debe tener la capacidad de almacenar 21 baldes de algarrobina. Para la distribución de los baldes en el área, se consideró colocarlos en una fila de 7 baldes en 3 niveles, lo cual equivale a un espacio de 0.30 m x 2.10 m (tomando en cuenta el diámetro de los mismos).

Respecto al azúcar a utilizar, es conveniente adquirirla en sacos cuyo contenido neto es de 50 kg de azúcar, el cual tiene como medidas 25 x 100 cm cada uno. La producción diaria demanda 40 kg de azúcar, por lo tanto, en un mes se requerirán 1040 kg, lo cual equivale a 21 sacos de azúcar. De acuerdo con las medidas y la cantidad a almacenar, se decidió distribuir el insumo en una fila de 7 sacos recostados en 3 niveles, lo cual equivale a un espacio de 1 m x 1.75 m.

Respecto al agua tratada, un día de producción demanda 23 bidones, los cuales serán suministrados por el proveedor diariamente la cantidad equivalente a 46 bidones de agua de 20 litros cada uno (25 cm de diámetro cada uno). El objetivo es tener siempre en almacén, el agua tratada para dos días de producción y evitar pérdidas de tiempo por falta de disponibilidad de la misma. Por lo tanto, el espacio designado para el almacenamiento del agua tratada colocada en 5 filas de 10 bidones cada una, equivalente a un espacio de 1.25 m x 2.5 m.

Respecto a la cafeína y al benzoato de sodio, se utilizará un estante para los insumos de menor proporción, el cual tendrá 1.70 m de altura, 1.50 de ancho y de profundidad 50 cm.

Figura 28. Almacén de materia prima



Almacén de productos terminados

El área del almacén de productos terminados consta de 4.8 metros de largo por 4.4 metros de ancho, resultando así un área total de 21.12 metros cuadrados; donde se almacenará, valga la redundancia 574 cajas, las cuales se rotarán cada 15 días. La distribución se realizó de la siguiente manera:

El producto terminado será almacenado en cajas de 24 unidades, cada caja es de 18 cm de ancho por 27 cm de largo y 25 cm de altura. Para colocar las cajas de bebidas energizantes, se decidió instalar 18 estantes de metal en uniones de 3, y separados por 1 m para una buena manipulación. Los estantes tienen como medidas 116 cm de ancho, 30 cm de profundidad y 90 cm de altura cada uno. En cada hilera de los estantes se colocarán 18 cajas de bebidas en 6 niveles.

Figura 29. Almacén de productos terminados



Producción

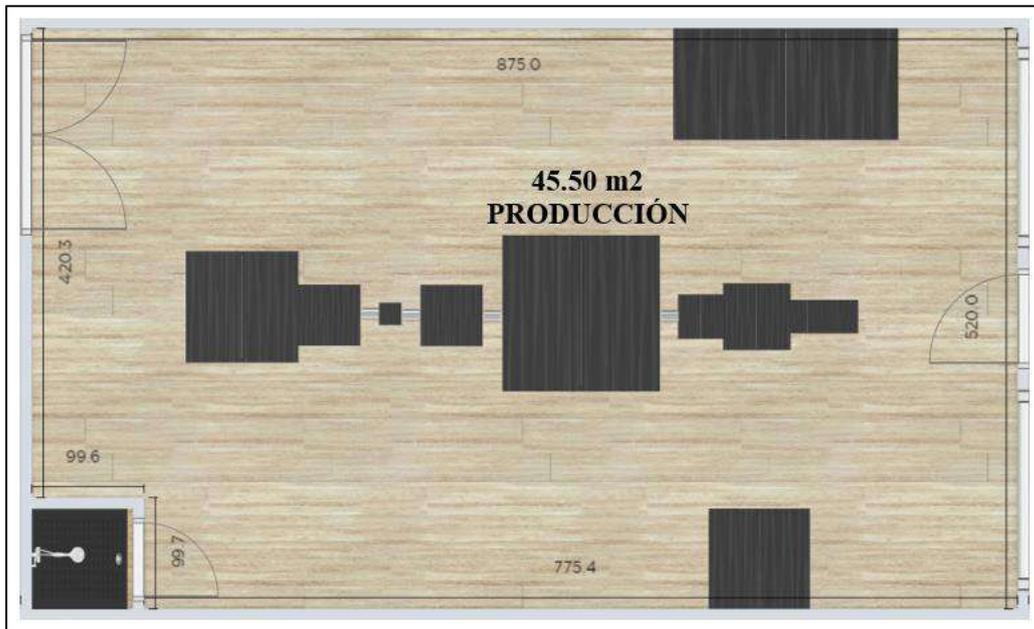
El área de producción consta de 8.75 metros de largo por 5.20 metros de ancho, resultando así un área total de 45.5 metros cuadrados; dicha área albergará las máquinas que conforman la línea de producción desde la mesa de medición hasta la máquina de codificado.

Se instalará una mesa de espera en la cual se colocarán las bebidas energizantes ya codificadas mientras son transportadas al almacén de productos terminados; dicha mesa tiene como medidas 1 metro por 2 metros y se dispondrá en la esquina del área a una distancia de 0.5 metros de la línea de producción.

La línea de producción se colocará en medio del área, con la finalidad de que los operarios puedan desplazarse por ambos costados de dicha área, ya sea para un mejor uso de las máquinas y/o para realizar el mantenimiento correspondiente a las mismas.

Cabe añadir que con la finalidad de salvaguardar la integridad de los operarios ante algún accidente que involucre quemaduras a causa del fuego, se ha visto necesario disponer de una ducha de emergencia dentro del área.

Figura 30. Área de producción



S.S.H.H

Los servicios higiénicos tienen 1.4 metros de ancho por 1.5 metros de largo, siendo un área total de 2.1 metros cuadrados. Dichos servicios cuentan básicamente con un inodoro, un lavatorio, espejo y accesorios.

Figura 31. Servicios higiénicos



Comedor

El espacio cuenta con 2.60 m de largo por 2.10 m de ancho, resultando así un área total de 5.46 m². El comedor posee una mesa grande rectangular de 1.28 m de largo por 1 m de ancho, un microondas empotrado y una pequeña zona de lavado. Área destinada para el personal de la planta que desee tomar y/o comer sus alimentos sin tener que salir del lugar, y poder descansar cuando se encuentren en horario de refrigerio.

Figura 32. Comedor



Oficina principal

Se ha creído conveniente instalar la oficina principal dentro del área de producción cuya característica principal es tener ventanales translúcidos, con el fin de que la persona que se encuentra dentro de la oficina pueda controlar de manera más eficiente la producción diaria. La oficina cuenta con 5.20 metros de largo por 3 metros de ancho, siendo un área total de 15.6 metros cuadrados.

Figura 33. Oficina

Área de recepción y/o despacho

El espacio cuenta con 2.80 m de ancho por 2.80 m de largo, resultando un área de total de 7.84 m². Se ha previsto instalar un portón de 1.80 m de largo para el despacho de mercadería a los clientes, asimismo, el patio posee un escritorio para funciones de recepción y/o despacho.

Figura 34. Área de Recepción y despacho

Seguidamente, se presentan los nombres y áreas correspondientes de cada sección requerida:

Tabla 12. Áreas necesarias

Área necesaria	Espacio (m2)
1. Almacén de materia prima	15.92
2. Almacén de productos terminados	21.12
3. Producción	45.50
4. S.S.H.H.	2.10
5. Comedor	5.88
6. Oficina principal	15.60
7. Recepción/ despacho	7.84

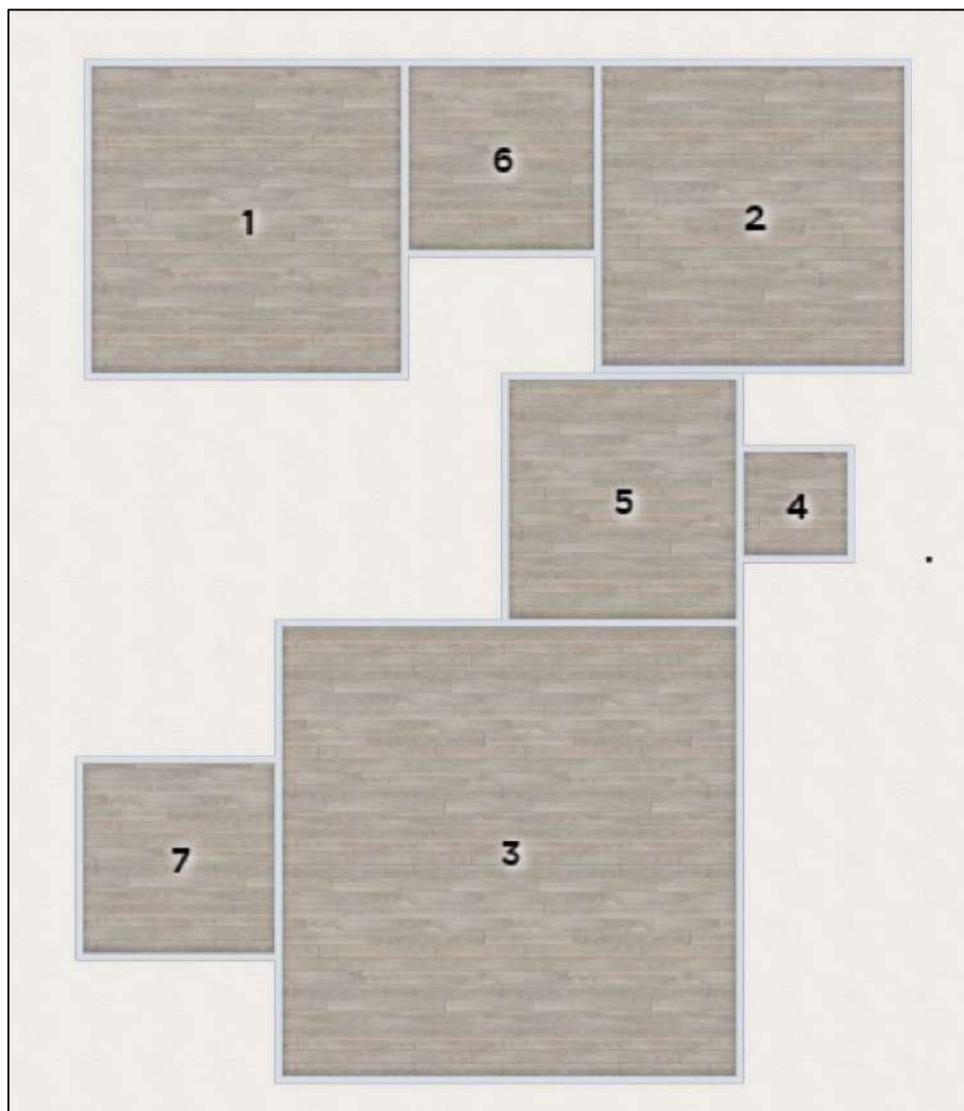
4.1.4 Diagrama de bloques

Una vez concretadas las relaciones entre las áreas de la planta, se procede a representar gráficamente el orden adecuado de dichas áreas, esto se realiza para ambas opciones:

A continuación, el diagrama de bloques de la opción 1:

Figura 35. Diagrama de bloques, opción 1

A continuación, el diagrama de bloques de la opción 2:

Figura 36. Diagrama de bloques, opción 2

4.1.4 Lay outs

Los *lay-outs* representan la distribución óptima y específica de las instalaciones industriales de la planta dentro de un plano, estructurando así todas las áreas, los dispositivos, las máquinas, los accesorios, materiales, herramientas, etc; con el objetivo de lograr la mejor organización posible de la planta y la máxima eficiencia de operación de la misma.

Lay-out para la opción 1:

El área que se presenta a continuación se distribuye de tal manera que el almacén de materia prima y el almacén de productos terminados se encuentren a ambos lados del área de recepción y despacho, y a una distancia equitativa del área de producción con pasadizos libres para así poder ingresar y/o retirar insumos o productos del área en mención con mayor facilidad para su posterior entrega a distribuidores.

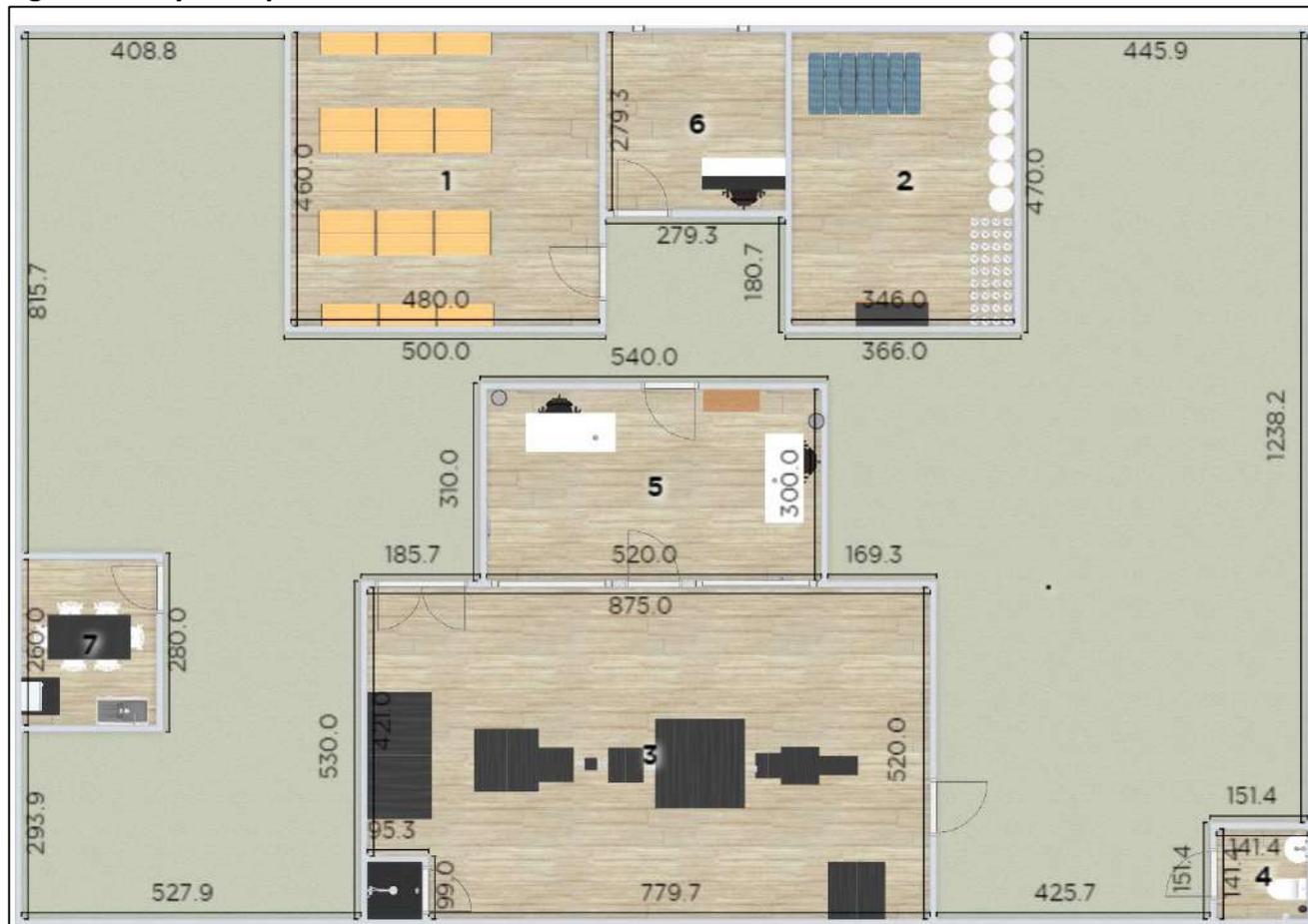
Figura 37. Lay out opción 1



Lay-out para la opción 2:

El área que se muestra a continuación se caracteriza por tener la oficina de supervisión en medio de las demás áreas principales, las cuales son Recepción y despacho, Almacén de materia prima, Almacén de productos terminados y Producción. Esto permitirá un mayor control de las actividades sin perjudicar el acceso o tiempo de recorrido de los colaboradores hacia las respectivas áreas, como se puede apreciar en la figura. De la misma manera, los almacenes se encuentran a ambos lados del área de recepción y despacho, lo cual agiliza el almacenamiento de los insumos y la entrega del producto a los distribuidores.

Figura 38. Lay out opción 2



4.1.6 Evaluación multicriterio

Se realiza la siguiente tabla donde se comparan los *lay-outs* presentados en el apartado anterior junto a cinco criterios para así poder conseguir la mejor distribución de áreas de la planta.

Tabla 13. Evaluación multicriterio

Criterios	Peso	LAY OUT N° 01		LAY OUT N° 02	
		Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
1. Menores recorridos	20	4	80	3	60
2. Mayor seguridad	10	4	40	4	40
3. Más comodidad para el trabajador	25	4	100	3	75
4. Mejor optimización de espacio total	15	5	75	3	45
5. Se ajusta mejor a las interrelaciones	30	4	120	5	150
TOTAL	100		415		370

4.1.7 Alternativa escogida

De acuerdo con el puntaje obtenido en la evaluación multicriterio realizada en el punto anterior, el *lay-out* correspondiente a la opción 1, es la alternativa escogida. Este modelo

optimiza mejor el espacio, aporta mayor seguridad y apoyo entre las áreas de la planta, se asemeja a las interrelaciones establecidas en el diagrama de Muther y brinda una mayor comodidad para los trabajadores evitando recorridos en vano, por ende, una reducción de posibles tiempos ociosos.

4.2 Localización

4.2.1 Factores de localización

Para determinar una adecuada localización para la instalación de la planta procesadora de bebidas energizantes a base de algarrobina, se ha tenido en cuenta los siguientes factores:

- Cercanía a mercado: Es importante que la planta se ubique cerca de los principales distribuidores, además debe ser un lugar accesible para los mismos.

- Servicios básicos: Para hacer posible el funcionamiento de la planta, es necesario contar con un lugar que tenga total acceso a los servicios básicos como lo son: el agua, energía eléctrica, drenajes, entre otros.

- Comunicaciones: Para las actividades que se realizarán dentro de la planta, es necesario contar con el servicio de telefonía e internet. Por lo que el terreno a escoger entre las alternativas de localización debe contar con una muy probable accesibilidad a estos servicios.

- Red vial: Se considera importante el acceso terrestre hacia la planta, pues así se garantiza que los proveedores que lleguen hacia la planta con la materia prima puedan acercarse con facilidad. Además del transporte de los trabajadores desde sus hogares a la planta.

- Licencias y estructuras impositivas: Factor considerado debido a que se busca optimizar el costo por pago de Licencias para la edificación, funcionamiento, entre otros impuestos.

- Disponibilidad de sistemas de apoyo: Mediante este factor se busca contar con el apoyo de la Municipalidad de Piura al ofrecer al ciudadano, el recojo diario de desperdicios, una vez iniciada las actividades de la planta. Asimismo, brindar apoyo con el sistema de vigilancia con patrullas para asegurar la zona, no solo de donde se ubique la planta sino de sus alrededores. Por lo que, al comparar este factor con las alternativas de localización, se espera conseguir la adecuada donde el sistema de apoyo mencionado brinde así una ayuda permanente para estos casos.

Cabe resaltar que no se ha considerado como factor a la disponibilidad de materia prima, debido a que ambas opciones de localización pertenecen a la ciudad de Piura.

4.2.2 Alternativas de localización

Alternativa de localización N° 1:

La primera opción para la compra o alquiler del terreno es el que está localizado en Los Ejidos del Norte (Piura), cuyas coordenadas son -5.154867, -80.634151; dicho terreno cuenta con un área total de 120 metros cuadrados.

Actualmente, es propiedad de un ingeniero agrónomo, quien posee tres (03) hectáreas de tierra en dicha ubicación, pero él se encuentra dispuesto a vender 120 metros cuadrados que se requiere como mínimo para la planta de bebidas energizantes, además se sabe que es un terreno inscrito previamente en Registros Públicos, libre de gravámenes y totalmente saneado.

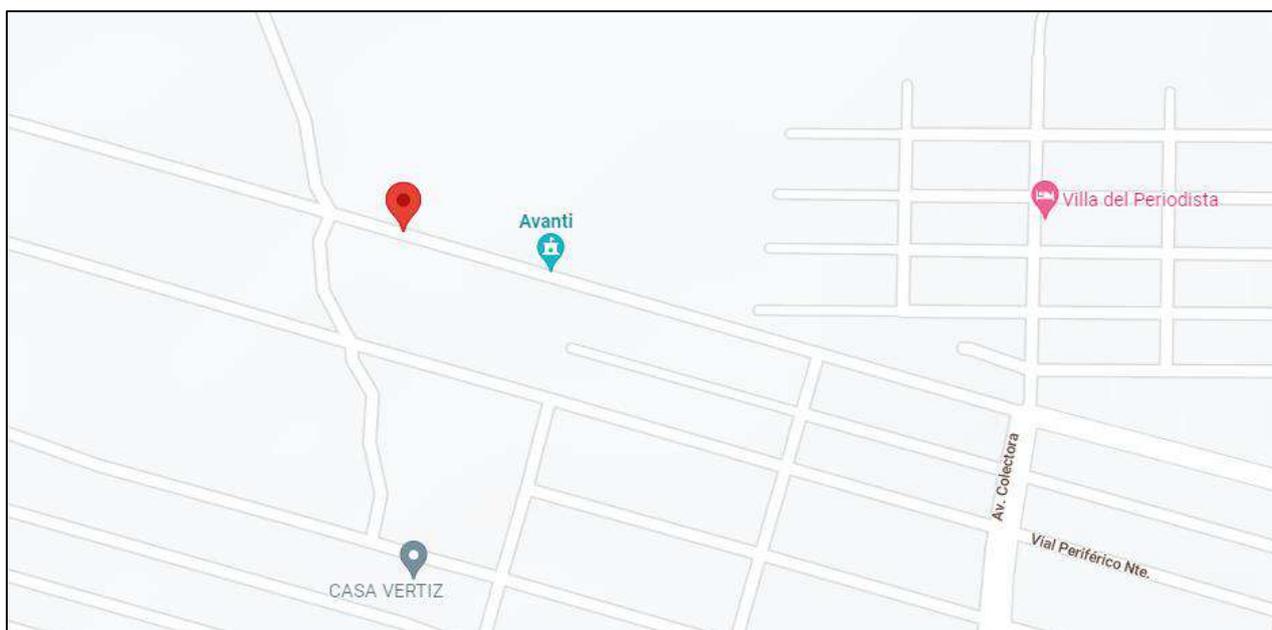
El área se encuentra muy cerca de las urbanizaciones “La Mariposa” y “La Providencia”, en las cuales habitan personas muy trabajadoras, por lo tanto, se puede asegurar la disponibilidad de mano de obra, además hay ferreterías en caso se requiera cualquier herramienta y/o repuesto de trabajo. El terreno está ubicado en una zona que cuenta con todos los servicios básicos como es la energía eléctrica, suministro de agua, drenaje en caso de lluvias, pistas, desagüe y servicios de transporte como taxis y transporte público. Cabe añadir que el nivel socioeconómico del sector es perteneciente al A, B y C.

Se llevó a cabo una negociación con el dueño por ser familiar directo que una de las tesis y se llegó a un acuerdo en el cual el precio del metro cuadrado es de \$ 40.00 dólares, resultando así un precio total de \$ 4,800.00 dólares por el área total de 120 metros cuadrados.

Figura 39. Terreno Los Ejidos



Figura 40. Vista relieve de terreno Los Ejidos



Alternativa de localización N° 2:

El terreno se encuentra localizado en una de las avenidas principales de la ciudad de Piura, exactamente en la Av. Panamericana Urb. San Eduardo 2, A-12, cuyas coordenadas son -5.182133, -80.634248. Cuenta con un área total de 240 metros cuadrados, 20 metros de largo por 12 metros de ancho.

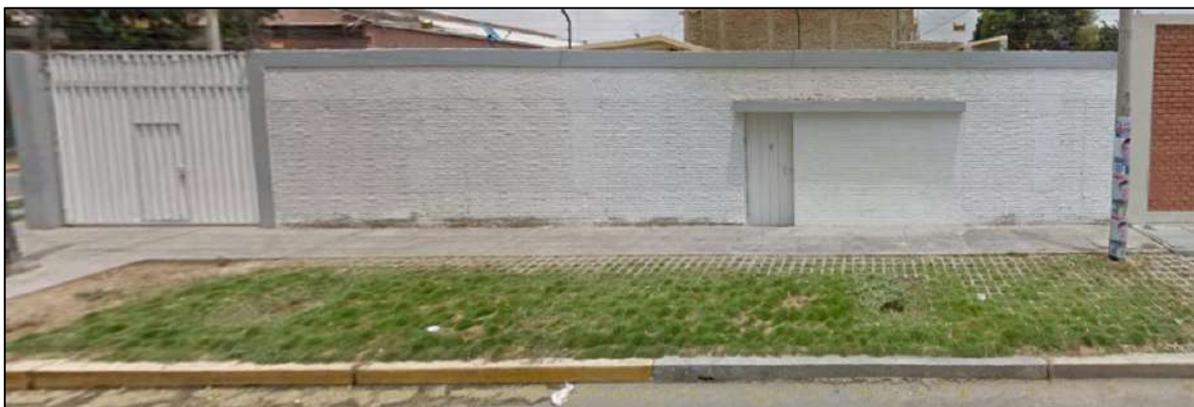
Figura 42. Vista desde Street View, terreno en Av. Panamericana (1)



Figura 43. Vista desde Street View, terreno en Av. Panamericana (2)



Figura 44. Vista desde Street View, terreno en Av. Panamericana (3)



Dicho terreno cuenta con un perímetro de paredes blancas de cemento y posee dos formas de ingreso. La primera es por la puerta principal ubicada en la parte derecha de la fachada, y la segunda es por el portón del lado izquierdo que contiene también una puerta en medio de aquel. Como se puede visualizar, la avenida auxiliar cuenta con una calzada en

óptimas condiciones, así como sus bermas y aceras. Asimismo, el terreno tiene acceso total a los servicios básicos de energía eléctrica y suministro de agua.

Sobre la disponibilidad de mano de obra, se da a conocer que es media, debido a que cerca de la localización del terreno encontramos a los sectores socioeconómicos A, B y C. Se llevó a cabo una negociación con el dueño para que pueda alquilar su bien inmueble donde se estableció el precio mensual de S/ 5,000.00 sin tomar en cuenta el futuro acondicionamiento del local para ser convertido en una planta de producción.

4.2.3 Evaluación y selección de localización

Tabla 14. Evaluación de alternativas de localización

CRITERIOS	PESO	Terreno Ejidos Del Norte		Terreno Panamericana	
		PUNTAJE	VALOR	PUNTAJE	VALOR
1. Cercanía a mercado	20	2	40	4	80
2. Servicios básicos	25	5	125	4	100
3. Comunicaciones	15	3	45	4	60
4. Red Vial	20	4	80	5	100
5. Licencias y estructuras impositivas	10	5	50	1	10
6. Disponibilidad de sistemas de apoyo	10	2	20	3	30
TOTAL	100		360		380

Con un puntaje mayor equivalente a 380 puntos, queda seleccionado el terreno localizado en la Av. Panamericana, la segunda alternativa. Se puede apreciar en los valores, que la alternativa elegida se beneficia más en la cercanía al mercado, y a la vez se ve perjudicada en las licencias y estructuras impositivas, lo cual asumirá la empresa.



Capítulo 5. Estructura organizacional

El presente capítulo se encargará de definir los puestos de trabajo de la planta procesadora de bebidas energizantes a base de algarrobina. La finalidad es establecer las tareas y responsabilidades que se requieren para el proceso productivo, además de la estructura jerárquica de la planta.

5.1 Organización

La planta procesadora está formada por dos puestos ejecutivos.

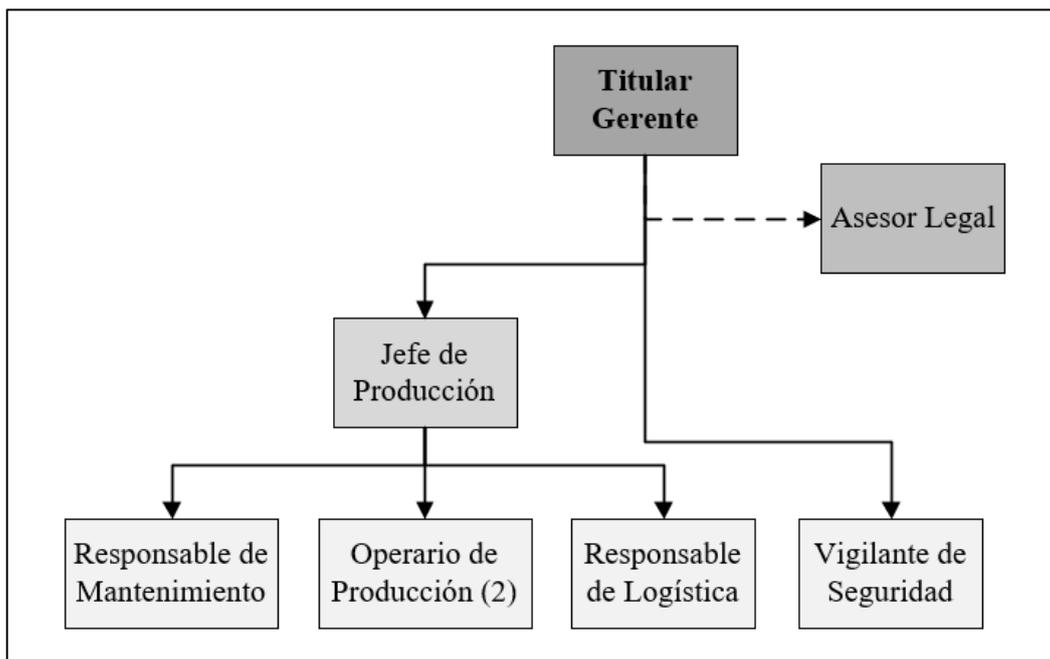
El primero es el Titular General, en él recae toda la responsabilidad de la planta, por ello, debe tomar siempre las mejores decisiones, velando por el beneficio y prosperidad de la empresa. Además, tendrá a cargo la parte financiera de la empresa, teniendo como misión: cuidar y aumentar el patrimonio de la planta.

El segundo es el Jefe de Producción, quien tendrá a cargo el área de producción, valga la redundancia. Su misión es velar por la optimización de los procesos, tomando las mejores decisiones para evitar los cuellos de botella. Dicho jefe tendrá como subordinados a dos Operarios de Producción, un Responsable de Mantenimiento y un Responsable de Logística.

La planta también contará con un Asesor Legal independiente, su misión es resolver los problemas jurídicos, realizar documentación legal de la empresa y asesorar a los ejecutivos ante cualquier situación anómala. Finalmente, se contará con un vigilante de seguridad.

A continuación, se muestra el organigrama de la empresa:

Figura 45. Organigrama de la empresa



A continuación, se mostrarán los manuales de funciones (MOF) del personal directo de la planta:

Jefe de producción

a) Misión

El Jefe de Producción tiene como misión supervisar estrictamente todas las operaciones desarrolladas en el Área de Producción de la planta. Se encarga principalmente de lograr la optimización de los procesos productivos, aprovechando adecuadamente los recursos tangibles e intangibles necesarios, obteniendo así los mejores resultados para la empresa.

b) Dimensiones

Tabla 15. Dimensiones del Jefe de Producción

Dimensión	Descripción
Área:	Área de Producción
Subordinados:	Operarios de producción, Responsable de Logística.
Superior inmediato:	Titular Gerente
Jornada laboral:	Diurna
Registra asistencia (Sí/No):	Sí

c) Funciones

- Dirigir y desarrollar la charla diaria de seguridad de cinco minutos al personal colaborador antes de empezar la jornada laboral.

- Coordinar y asignar al personal de producción y de logística, las actividades a realizar durante la jornada de trabajo.
- Comunicar a los colaboradores la proyección mensual y semanal de la producción de bebidas energizantes.
- Desarrollar el Plan de Control de Producción de la empresa, hacer seguimiento, evaluar su funcionamiento y establecer mejoras futuras.
- Supervisar las actividades de los operarios en la planta, velar por el cumplimiento de cada tiempo del proceso, evitando los tiempos muertos o cuellos de botella innecesarios.
- Supervisar y velar por el cumplimiento de las normas de calidad en el proceso de producción, desde la medición de materia prima hasta el codificado de las botellas.
- Desarrollar, recepcionar, examinar y/o clasificar adecuadamente los documentos administrativos de la planta. Asimismo; elaborar y entregar memorándums al personal asignado cuando sea necesario.
- Desarrollar el plan de mantenimiento a equipos y/o herramientas de la planta, principalmente del Área de producción.
- Dar información diaria al Titular Gerente sobre el inicio y fin de operaciones en la planta. Asimismo, informarle sobre cualquier incidencia o situación crítica que no pueda controlar por sus propios medios.
- Evaluar el desempeño del personal asignado a su cargo, con la finalidad de comunicar al Titular Gerente una recomendación o cambio del mismo.
- Delegar funciones y competencias a subordinados para el buen desarrollo de la empresa.
- Cumplir con realizar cualquier otra función que sea asignada por su superior inmediato.
- Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad de trabajo.
- Cumplir con usar y examinar el uso de los implementos de seguridad para su puesto y de los demás trabajadores.
- Planificar, organizar y desarrollar charlas o capacitaciones a todos los colaboradores de la empresa en materia de Salud y Seguridad en el trabajo, la actual pandemia por la COVID-19 y sus nuevas variantes. Asimismo, debe desarrollar boletines informativos y entregarlos al personal colaborador.
- Verificar el cumplimiento de las medidas impuestas por el desarrollo o actualización de los documentos de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

d) Requisitos intelectuales

Tabla 16. Requisitos del Jefe de Producción

Detalle	Requisitos
Formación académica:	Título universitario o de Técnico Superior de Ing. Industrial, Administración o carreras afines.
Experiencia mínima en el puesto:	3 años.
Competencias requeridas:	Liderazgo Alto grado de compromiso Trabajo en equipo Ética Organización y planificación Solución de problemas
Cómputo:	MS Project: Nivel Avanzado. SAP: Nivel Intermedio. Excel: Nivel Avanzado. Paquete Office: Nivel Básico - Intermedio.
Formación o conocimientos complementarios:	Conocimientos en Supply Chain Management. Conocimientos en softwares de ERP. Conocimientos en solución de cuellos de botella. Conocimientos en Salud y Seguridad en el trabajo. Conocimientos en manejo de equipos, máquinas y herramientas de la planta. Conocimientos en despacho y distribución de producción.

Operario de producción

a) Misión

Los operarios tienen como misión llevar a cabo todas las tareas del proceso productivo de bebidas energizantes a base de algarrobina. Se encargan principalmente de convertir la materia prima e insumos en un producto final.

b) Dimensiones

Tabla 17. Dimensiones del Operario de Producción

Dimensión	Descripción
Área:	Área de Producción
Superior inmediato:	Jefe de producción
Jornada laboral:	Diurna
Registra asistencia (Sí/No):	Sí

c) Funciones

- Encender las máquinas del área de producción para el inicio del proceso productivo.
- Colocar las botellas PET en la lavadora automática de botellas.
- Pesar y medir los insumos a través del instrumento de medición de fluidos y la báscula.
- Colocar las cantidades exactas de insumos en la máquina mezcladora.
- Apoyar al Jefe de Producción al momento de realizar los controles de calidad I y II.
- Colocar las tapas a las botellas llenas de bebida energizante.
- Inspeccionar todo el proceso productivo, con el objetivo de cerciorarse del cumplimiento de los tiempos de las operaciones.
- Almacenar las bebidas energizantes a base de algarrobina en el almacén de productos terminados.
- Actualizar diariamente la fecha de vencimiento en la codificadora tipo *inkjet*.
- Transportar las bebidas energizantes desde el área de producción hacia el almacén de productos terminados.
- Cumplir con realizar cualquier otra función que sea asignada por su superior inmediato.
- Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad de trabajo.
- Cumplir con usar y examinar el uso de los implementos de seguridad para su puesto y de los demás trabajadores.

d) Requisitos intelectuales

Tabla 18. Requisitos del Operario de Producción

Detalle	Requisitos
Formación académica:	Egresado Técnico Superior de Química o carreras afines. Secundaria completa.
Experiencia mínima en el puesto:	2 años.
Competencias requeridas:	Puntualidad Trabajo bajo presión Trabajo en equipo Adaptabilidad Organización y planificación Solución de problemas
Formación o conocimientos complementarios:	Conocimientos acerca de las normas de seguridad y uso de Equipos de protección personal. Conocimientos en electricidad

Detalle	Requisitos
	Conocimientos en manejo de equipos, máquinas y herramientas de la planta.

5.2 Personal indirecto

A continuación, se detallarán las funciones y los requisitos que deben cumplir los trabajadores pertenecientes al personal indirecto.

Titular gerente

El Titular Gerente se encarga de velar por el buen funcionamiento y desempeño eficiente de la empresa en cada una de las funciones administrativas y operativas, dando énfasis al planeamiento estratégico de la misma. Asimismo, es la máxima autoridad ejecutiva y representa institucionalmente a la empresa.

El titular gerente tendrá a cargo también la salud financiera de la empresa, debido a que llevará el control de todas las cuentas de la planta, buscando maximizar el patrimonio.

a) Funciones

- Representar y gerenciar de manera legal, comercial, financiera y administrativa a la empresa.
- Evaluar, negociar y autorizar contratos vinculados a las operaciones regulares de la empresa, y contratos bancarios.
- Organizar, convocar y desarrollar reuniones de trabajo y capacitación al personal de la empresa.
- Planificar, dirigir y controlar los procesos de innovación, crecimiento y fortalecimiento empresarial para garantizar el desarrollo de la empresa acorde a los objetivos estratégicos de la misma.
- Controlar y recomendar las operaciones de la empresa, el cumplimiento de políticas y documentos de gestión con el fin de lograr las metas de rentabilidad y productividad.
- Realizar las transferencias bancarias a los proveedores según como lo indica la orden de compra.
- Realizar mensualmente el pago de los sueldos netos a todos los trabajadores de la planta.
- Corroborar los depósitos de los clientes (distribuidores), asegurando que sea el monto que se negoció.
- Realizar las cuentas T de la empresa de manera digital, para así llevar un control estricto de las entradas y salidas de dinero de la empresa.

- Calcular anualmente el VAN y la TIR para evaluar constantemente la rentabilidad de la empresa.

- Realizar y brindar cotizaciones sobre las bebidas energizantes a clientes.

- Realizar los pagos correspondientes a impuestos, tasas, licencias y servicios básicos.

- Calcular periódicamente las ratios financieras para evaluar la situación financiera de la planta.

- Elaborar informes mensuales con indicadores financieros, y presentarlos al titular gerente, para juntos tomar las mejores decisiones para la empresa.

b) Requisitos

- Título Universitario o de Técnico Superior de Ing. Industrial, Administración o carreras afines.

- Mínimo 08 años de experiencia en el rubro o puesto.

- Alto conocimiento en Buenas Prácticas de Manufactura.

- Alto conocimiento en salud financiera.

- Tener alta capacidad de gestión y liderazgo.

- Tener alto juicio y criterio.

- Tener capacidad de negociación y trabajo en equipo.

Responsable de logística

El responsable de logística es la persona encargada de que el almacén de materia prima siempre cuente con los insumos necesarios para cada día de producción, asimismo, se encarga de que el almacén de productos terminados cuente con la cantidad mínima de bebidas energizantes requerida por los distribuidores.

a) Funciones

- Recepcionar los insumos, corroborar las especificaciones de los productos con la guía de remisión. Además, debe verificar las fechas de vencimientos de los mismos.

- Desinfectar los insumos recibidos.

- Ordenar y clasificar los insumos en el almacén de materia prima.

- Llevar control del almacén de Materia prima y del almacén de productos terminados.

- Realizar el Kárdex periódicamente para tener un control de los insumos y de los productos terminados, respectivamente

- Coordinar con los operarios de producción sobre la cantidad a producir en caso haya un exceso o defecto de productos terminados de la jornada anterior.

- Realizar las órdenes de compra de acuerdo al cronograma de pedidos y coordinar con los proveedores

- Coordinar junto con el Titular Gerente las ventas periódicas de los productos terminados y pago de los mismos.

b) Requisitos

- Técnico Superior de Administración Industrial, Administración o carreras afines.
- Mínimo 02 años de experiencia en el rubro o puesto.
- Alto conocimiento en Gestión Logística.
- Poder de negociación.
- Trabajo en equipo.
- Manejo del paquete Microsoft Office.
- Manejo de software ERP.

Asesor legal

El Asesor Legal es responsable de atender los propósitos legales de la empresa y llevar un control de los mismos, así como proponer soluciones a problemas jurídicos que surjan en el trayecto. Asimismo, posee una relación directa con el Titular Gerente para discutir sobre los asuntos legales de la empresa.

a) Funciones

- Asesorar al Titular Gerente en asuntos y/o consultas de carácter jurídico, vinculados a las competencias de la empresa, ya sea de manera oral o por emisión de informes, asegurando la comprensibilidad y calidad en cada uno de ellos.

- Coordinar y elaborar contratos laborales para trabajadores de la empresa, contratos de terceros, contratos de servicios, convenios laborales, entre otros documentos jurídicos.

- Ejercer la defensa legal e intereses de la empresa en asuntos jurídicos en el ámbito laboral y penal ante Órganos Judiciales, Centros de Conciliación, Ministerio Público, Policía Nacional u otros de similar naturaleza en los que la empresa sea parte, respectivamente.

- Mantener informado al Titular Gerente sobre nuevas normativas legales o la actualización de las mismas, que guarden relación con la empresa. De la misma manera, debe comunicar continuamente al Titular Gerente el progreso de casos, juicios, cumplimiento de sentencias o cualquier otro proceso legal que la empresa pueda atravesar.

b) Requisitos

- Título universitario, colegiado y habilitado de la carrera de Derecho.
- Mínimo 05 años de experiencia en el rubro o puesto.

- Especializado en derecho laboral, administrativo y tributario.
- Persona ética, comprometida, con alto grado de compromiso.
- Tener capacidad de gestión de riesgos empresariales.

Responsable de Mantenimiento

Aquella persona que asegura y mantiene el buen funcionamiento de los equipos y herramientas utilizados en la planta, principalmente los del Área de Producción.

a) Funciones

- Coordinar con el Jefe de Producción el Plan de Mantenimiento anual de los equipos y herramientas de la planta. Proponer mejoras para el Plan de ser el caso, desarrollarlo eficientemente y hacer seguimiento al desenvolvimiento de los equipos y herramientas.
- Organizar las actividades para el mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de los equipos y herramientas de acuerdo con el Plan de Mantenimiento.
- Coordinar con los operarios de la planta el correcto manejo de los equipos y herramientas para así poder preservar el buen estado de los mismos.
- Gestionar el tema de garantías de equipos y herramientas cuando sea el caso de reparación o intercambio de los mismos por parte del proveedor.
- Planificar y gestionar la renovación de equipos y herramientas cuando estén próximos a cumplir su vida útil, tengan grandes desperfectos o deban ser reemplazados con un modelo más actualizado.
- Elaborar informes y/o registros de mantenimiento, y presentarlos al Titular Gerente.
- Supervisar los gastos y saber controlar el presupuesto asignado para el mantenimiento de equipos y herramientas.

b) Requisitos

- Egresado técnico superior de mantenimiento industrial.
- Mínimo 02 años de experiencia en el rubro o puesto.
- Conocimientos en gestión de mantenimiento de plantas industriales, equipos electrónicos y montaje de los mismos.
- Conocimiento en aspectos técnicos de carpintería, fontanería, soldadura, sistemas eléctricos, entre otros.
- Alto grado de compromiso.
- Capacidad de planificación y organización.
- Orientación a resultados.

Vigilante de Seguridad

Persona encargada de la vigilancia y protección a la planta de la inseguridad ciudadana.

a) Funciones

- Solicitar DNI a todas las personas que ingresen a la planta, ya sean trabajadores, proveedores, clientes, etc. Salvo que el colaborador presente carné de ingreso.
- Realizar un registro diario de las personas que entran y salen de la planta y de cualquier suceso extraordinario.
- Proteger los inmuebles tangibles de la empresa.
- Comunicar inmediatamente a su superior las visitas de personas sospechosas a la planta.
- Apoyar al Responsable de Logística en la recepción de los insumos y en el despacho de los productos terminados.
- Realizar limpieza general a la planta antes de empezar la jornada laboral.

b) Requisitos

- Mínimo 06 años de experiencia en el rubro o puesto.
- Ser una persona menor de 50 años.
- Persona ética, comprometida, con alto grado de compromiso.

5.3 Determinación de sueldos

De acuerdo con los puestos requeridos para el inicio de actividades en la empresa, en la siguiente tabla se han determinado los sueldos de cada trabajador, sin considerar los beneficios de ley que le corresponde a cada uno de ellos. Cabe resaltar que el sueldo aplicado es en base a una jornada laboral de siete horas diarias, fuera de horario de almuerzo.

Tabla 19. Determinación de sueldos

Puesto	Cantidad	Sueldo por persona	Total
Titular Gerente	1	S/ 5,500.00	S/ 5,500.00
Asesor Legal	Tarifa extraordinaria, de acuerdo con la cantidad de asesorías/consultas		
Jefe de Producción	1	S/ 3,800.00	S/ 3,800.00
Responsable de Mantenimiento	1	S/ 1,300.00	S/ 1,300.00
Operario de producción	2	S/ 1,300.00	S/ 2,600.00
Responsable de Logística	1	S/ 1,400.00	S/ 1,400.00
Vigilante de Seguridad	1	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00
	7	Total sueldos	S/ 15,700.00

En caso de que se hayan trabajado horas extras, se compensarán económicamente, según la ley y el sueldo bruto.

Capítulo 6. Aspectos económicos y financieros

El presente capítulo detalla y presenta cuantitativamente los pasos a seguir para poder demostrar que el proyecto es rentable económicamente. Dentro de aquellos pasos, encontramos los presupuestos, que son la base para que la planta pueda iniciar con sus operaciones sin algún inconveniente; el plan de producción anual, que es una guía para determinar cuál es la cantidad de productos que se obtendrán anualmente; el punto de equilibrio, donde se calcula el mínimo número de productos a producir para no sufrir una pérdida o tener alguna ganancia; la depreciación de los activos, debido al desgaste de los mismos por el factor tiempo; el flujo económico, donde se analiza la fluidez del dinero en el transcurso de los años venideros; y finalmente el cálculo del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno.

6.1 Presupuestos

6.1.1 Presupuesto de inversión

La cantidad requerida de inversión para que la empresa pueda iniciar con sus actividades es de S/ 270,769.0 como se puede observar en la siguiente tabla. Este dinero está destinado principalmente para la compra de los equipos y maquinarias a utilizar en la producción, para el acondicionamiento del local a alquilar, y finalmente para la compra de mueblería y herramientas distribuidas en las áreas de la planta.

Tabla 20. Presupuesto de inversión

Zona	Descripción	Valor unitario (S/)	Cantidad	Total (S/)
Infraestructura				
Planta	Acondicionamiento de áreas	190,000.0	1	195,000.0
			Total	195,000.0
Equipos y maquinarias				
Producción	Lavadora de botellas PET	4,180.0	1	4,180.0
	Tanque de mezclado	5,700.0	1	5,700.0
	Filtro autolimpiante	8,360.0	1	8,360.0
	Pasteurizador	8,740.0	1	8,740.0
	Carbonatador	7,020.0	1	7,020.0
	Llenadora automática de líquidos	5,700.0	1	5,700.0

Zona	Descripción	Valor unitario (S/)	Cantidad	Total (S/)
	Tapadora/Selladora lineal 5 picos	11,400.0	1	11,400.0
	Etiquetadora	6,232.0	1	6,232.0
	Balanza gramera digital	40.0	1	40.0
	Taza medidora de vidrio	78.0	1	78.0
	Potenciómetro	1,800.0	1	1,800.0
	Refractómetro	26.0	1	26.0
	Codificadora	590.0	1	590.0
	Tubería de acero inoxidable	35.0	2	70.0
	Laptop	1,800.0	1	1,800.0
			Total	61,736.00
Oficina	Laptop	1,800.0	2	3,600.0
	Celular	750.0	1	750.0
			Total	4,350.0
Comedor	Microondas	199.0	1	199.0
			Total	199.0
Recepción y despacho	Celular	750.0	1	750.0
	Laptop	1,800.0	1	1,800.0
			Total	2,550.0
Mueblería y herramientas				
Almacén de Materia Prima	Estante de madera	180.0	1	180.0
			Total	180.0
Almacén de Productos terminados	Anaqueles de metal	300.0	6	1,800.0
			Total	1,800.0
Recepción y despacho	Escritorio	550.0	1	550.0
	Silla giratoria móvil	350.0	1	350.0
			Total	900.0
Producción	Mesa de madera 1m x 2m	190.0	1	190.0
	Mesa de madera 0.8m x 0.8m	90.0	1	90.0
	Puerta de madera 2 hojas	200.0	1	200.0
	Ducha de emergencia	100.0	1	100.0
	Ventilador	120.0	1	120.0
	Depósito de basura	50.0	1	50.0
			Total	750.0
Servicios Higiénicos	Juego de inodoro + lavabo	350.0	1	350.0
	Espejo	45.0	1	45.0
	Accesorios de baño	25.0	1	25.0
			Total	420.0
Comedor	Mesa de madera 1.3m x 1m	190.0	1	190.0
	Silla plástica	30.0	6	180.0
	Repisa para microondas	80.0	1	80.0
	Lavador	180.0	1	180.0
			Total	630.0
Oficina	Escritorio de madera	199.0	2	398.0

Zona	Descripción	Valor unitario (S/)	Cantidad	Total (S/)
	Silla giratoria movable	350.0	2	700.0
	Accesorios de oficina	30.0	1	30.0
	Pizarra acrílica	38.0	2	76.0
	Estante de madera	180.0	1	180.0
	Ventanal antirreflejo	350.0	2	700.0
	Basurero de oficina	25.0	2	50.0
	Ventilador	120.0	1	120.0
			Total	2,254.0
INVERSIÓN TOTAL				S/ 270,769.00

6.1.2 Presupuesto de ingresos

En la siguiente tabla se visualiza el número de personas que comprarán bebidas energizantes a base de algarrobina calculado en el Capítulo 2. Además, se tienen los datos (según la encuesta realizada a la muestra) de frecuencia de compra anual, la cual equivale a 12 bebidas anuales y el tamaño de compra el cual equivale a 1. Si se multiplican los tres valores mencionados anteriormente, se obtiene el volumen de ventas totales de cada año. Posteriormente, se procede a multiplicar dicho valor de volumen de ventas totales de cada año por el precio unitario de la bebida, que es de S/ 3.50, obteniendo así las ventas anuales expresadas en soles.

Tabla 21. Presupuesto de ingresos

ESTIMACION DE LA DEMANDA	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Población de Piura (fuente CPI)	2053900	2074439	2095184	2116136	2137298	2158671
Crecimiento Anual (fuente CPI)	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Población de Piura entre 18 y 69 años %	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Población de Piura entre 18 y 69 años VA	1232340	1244663	1257110	1269682	1282379	1295203
NSE A, B, C (fuente CPI) %	25.90%	25.90%	25.90%	25.90%	25.90%	25.90%
NSE A, B, C (fuente CPI) VA (Población potencial)	321344	322368	325592	328848	332136	335457
Consumo de Bebidas Energizantes (encuesta)-Necesidad %	83.50%	83.50%	83.50%	83.50%	83.50%	83.50%
Consumo de Bebidas Energizantes (encuesta)-Necesidad VA	268323	269178	271869	274588	277334	280107
Consumo de Bebidas energizantes a base de algarrobina-Deseo %	75.80%	75.80%	75.80%	75.80%	75.80%	75.80%
Consumo de Bebidas energizantes a base de algarrobina - Deseo VA	203389	204037	206077	208138	210220	212322
Intención de compra (encuesta) %	69.70%	69.70%	69.70%	69.70%	69.70%	69.70%
Cobertura	35.00%	35.00%	35.00%	35.00%	35.00%	35.00%
N° personas que compraría el producto	49618	49775	50273	50776	51284	51797
Frecuencia de compra anual	12	12	12	12	12	12
Tamaño de compra por ocasión	1	1	1	1	1	1
Volumen de ventas totales (Botellas)	595416	597300	603276	609312	615408	621564
Volumen de ventas totales (Soles)	S/ 2'083,956.0	S/ 2'090,550.0	S/ 2'111,466.0	S/ 2'132,592.0	S/ 2'153,928.0	S/ 2'175,474

6.1.3 Presupuesto de costos y gastos

Antes de dar a conocer el presupuesto de costos y gastos; se toma en cuenta que, para tener un exitoso inicio de actividades en la planta, es indispensable cumplir con los trámites y licencias exigidas por las entidades gubernamentales, los cuales son llamados gastos preoperativos y se detallan en la Tabla 22.

Tabla 22. Gastos preoperativos

Detalle de gastos preoperativos	Gasto (S/)
Trámites por constitución de empresa	850.0
Licencia de funcionamiento	415.0
Registro sanitario (DIGESA)	400.0
Registro de marca (Indecopi)	535.0
Total	2,200.0

Una vez mencionados los gastos preoperativos, en la Tabla 23 ubicada en la siguiente página, se detallan cuáles son los costos directos e indirectos necesarios para el desarrollo de actividades de la planta y cuáles son costos fijos o variables.

Tabla 23. Presupuesto mensual de costos y gastos

	Valor unitario (S/)	Cantidad	Descripción o Unidad	Costo Fijo (S/) mensual	Costo Variable (S/) mensual
Costos directos					
1. Materia prima e insumos					
Algarrobina	250.0	18.0	Balde de 25 Kg		4,511.0
Agua tratada	7.0	558.0	Bidón de 20 L		3,905.8
Azúcar blanca	2.2	41.0	Saco x 25 Kg		88.1
Benzoato de Sodio	325.0	5.0	kg		1,611.0
Cafeína	169.0	3.0	Kg		509.1
CO2	2.2	127.0	kg		275.5
Botellas plásticas	0.1	49618.0	Unidades		2,480.9
Tapas	250.0	10.4	Bolsa x 4800 und		2,604.2
	760.0		Rollos de 10k		380.0
Etiquetas personalizadas		0.5	etiquetas		
Tinta	130.0	0.1	Litros		10.8
Cajas de cartón	1.5	4134.8	Unidades		6,202.3
Servicios básicos (Energía eléctrica y agua)	4,720.7	1.0	-		4,720.7
			Total		27,299.4
2. Mano de Obra Directa (MOD)					
Jefe de producción	5,408.5	1.0	Sueldo	5,408.5	
Operario de producción	1,850.3	2.0	Sueldo	3,700.6	
Responsable de Logística	1,992.6	1.0	Sueldo	1,992.6	
			Total	11,101.7	
			Total Costos Directos	11,101.7	17,704.9

Costos indirectos				
1. Gastos administrativos				
Alquiler de local	5,000.0	1.0	-	5,000.0
Artículos de oficina	120.0	1.0	Varios	120.0
Servicios básicos (Energía eléctrica y agua)	560.0	1.0	kW y m ³	560.0
Plan de telefonía e internet	185.0	1.0	Dúo	185.0
			Total	5,865.0
2. Mano de Obra Indirecta (MOI)				
Titular Gerente	7,828.2	1.0	Sueldo	7,828.2
Responsable de Mantenimiento	1,850.3	1.0	Sueldo	1,850.3
Vigilante de Seguridad	1,565.6	1.0	Sueldo	1,565.6
			Total	11,244.1
3. Otros				
Publicidad: Diseño y difusión	1,250.0	1.0	Por contrato	1,250.0
			Total Costos indirectos	18,359.07
Resumen				
Total Costos			Costo Fijo (S/) mensual	Costo Variable (S/) mensual
Directos + indirectos			29,460.8	27,299.4

6.2 Plan de producción

Se estableció que en la empresa trabajan 8 horas al día, 6 días a la semana, 4.33 semanas al mes y los 12 meses del año. Se puede observar en la tabla el plan de producción, el cual se basa en una línea de 68.16 L/h, brindando así una capacidad instalada de 12,405 L al mes, equivalente a 595,416 bebidas energizantes a base de algarrobina.

Tabla 24. Plan de producción

Línea de producción	Indicador	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Botellas		595416	597300	603276	609312	615408	621564
Cantidad de líneas		1	1	1	1	1	1
Capacidad en (L/h)		68.16	68.37	69.06	69.75	70.45	71.15
Capacidad día (L/día)	7	477	479	483	488	493	498
Capacidad semana (L/semana)	6	2863	2872	2900	2929	2959	2988
Capacidad semana (L/mes)	4.33	12405	12444	12568	12694	12821	12949
Capacidad año (semanas/año)	12	148854	149325	150819	152328	153852	155391
Cantidad de botellas (botellas/año)		595416	597300	603276	609312	615408	621564

6.3 Punto de equilibrio

Encaminados a conocer si el proyecto es rentable económicamente, en este apartado se calcula cuál es el punto de equilibrio mensual según la información derivada del presupuesto de costos mensuales fijos y variables, todo mediante su propia siguiente ecuación:

$$P.E = \frac{CFT}{PVU - CVU}$$

Donde:

- P.E: Punto de Equilibrio.
- CFT: Costo fijo mensual total, el cual corresponde a S/ 29,460.81.
- PVU: Precio de venta unitario, el cual es S/ 3.50 cada botella.
- CVU: Costo variable unitario, el cual será expresado líneas abajo.

A la vez, para calcular el CVU se debe resolver la siguiente ecuación:

$$CVU = \frac{CVT}{N^{\circ} \text{ productos al mes}}$$

Donde:

- CVT: Costo Variable mensual total, el cual corresponde a S/ 27,299.44.
- N° productos al mes: Según el plan de producción corresponde a 49,618 unidades de producto terminado.

$$CVU = 0.55$$

Teniendo ambas ecuaciones planteadas, se continúa con la resolución de estas donde finalmente se obtiene como Punto de Equilibrio: 9,987 unidades de producto terminado para no sufrir una pérdida o alcanzar ganancia. A su vez en porcentaje representa el 20.13% de la demanda mensual; esto significa que para que la empresa empiece a generar ganancias, debe superar este límite mensual de botellas vendidas.

6.4 Depreciación

Al ser una planta procesadora; los equipos, maquinarias y herramientas son principalmente requeridos para la ejecución y el buen desarrollo de esta. Esta adquisición conlleva a que con el pasar de los años, los bienes tangibles sufran una pérdida de valor que influye en la disminución de las utilidades al término de cada año. Esta información se puede detallar a continuación en la Tabla 25 de manera anual, cuyos datos están expresados en soles:

Tabla 25. Depreciación de bienes tangibles

Descripción	Cant	Valor total (S/)	% de depreciación	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Línea de producción	1	59936.00	10%	5993.60	5993.60	5993.60	5993.60	5993.60	5993.60
Ventilador	2	240.00	20%	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	
Laptop	3	5400.00	25%	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00		
Microondas	1	199.00	10%	19.90	19.90	19.90	19.90	19.90	19.90
Estante de madera	2	360.00	10%	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Mesa de madera tamaño grande	2	380.00	10%	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00
Mesa de madera tamaño mediana	1	90.00	10%	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Escritorio de oficina	2	398.00	20%	79.60	79.60	79.60	79.60	79.60	
Pizarra acrílica	2	76.00	10%	7.60	7.60	7.60	7.60	7.60	7.60
Escritorio de recepción	1	550.00	20%	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	
Silla giratoria movable	3	1050.00	20%	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	
Silla plástica	6	180.00	10%	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Celular	2	1500.00	50%	750.00	750.00				
Anaquele de metal	6	1800.00	10%	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
TOTAL		72,159.00		8,849.70	8,849.70	8,099.70	8,099.70	6,749.70	6,302.1

Esta información anual será utilizada dentro del Flujo económico para el cálculo de los impuestos de cada año; pero como es un gasto no desembolsable, será sumado nuevamente al final.

6.5 Flujo económico

El presente Flujo económico lleva consigo información procedente de los apartados anteriores, con una extensión de tiempo de seis (6) años a partir del año inicial donde se detalla la inversión y el capital de trabajo. Este último equivale a la suma de los costos fijos y variables de los tres (3) primeros meses, dato obtenido desde su respectivo presupuesto; este dinero tiene como fin cubrir los costos y gastos de los meses indicados del año siguiente 2021.

Asimismo, debido a la situación económica por la que atraviesa el país y que se ve reflejada en la continua alza de precios, se aplica un incremento del 10% anual para los costos y gastos.

El objetivo es averiguar si la empresa contará con efectivo disponible tras la aplicación de impuestos, por lo que en la tabla 26 se especifica lo mencionado.

Tabla 26. Flujo económico de la empresa

Descripción	Año inicial	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión	270,769.0						
Capital de Trabajo	170,280.8						
Ingresos		2,083,956.0	2,090,550.0	2,413,104.0	2,437,248.0	2,769,336.0	2,797,038.0
Costos directos		345,610.7	506,895.6	557,585.2	613,343.7	674,678.1	742,145.9
Gastos preoperativos		2,200.0					
Gastos administrativos		153,981.6	225,839.7	248,423.7	273,266.1	300,592.7	330,651.9
Otros gastos		11,250.0	16,500.0	18,150.0	19,965.0	21,961.5	24,157.7
Utilidad Bruta		1,570,913.7	1,341,314.6	1,588,945.1	1,530,673.2	1,772,103.7	1,700,082.5
Depreciación		8,849.7	8,849.7	8,099.7	8,099.7	6,749.7	6,302.1
UdD		1,562,064.0	1,332,464.9	1,580,845.4	1,522,573.5	1,765,354.0	1,693,780.4
Impuesto		781,521.4	684,797.3	808,247.0	785,074.8	906,644.6	878,014.7
UdDdl		780,542.6	647,667.7	772,598.4	737,498.7	858,709.4	815,765.7
Depreciación		8,849.7	8,849.7	8,099.7	8,099.7	6,749.7	6,302.1
Flujo Económico	- 441,049.8	789,392.3	656,517.4	780,698.1	745,598.4	865,459.1	822,067.8

6.6 Evaluación económica y financiera

6.6.1 Valor Actual Neto (VAN)

Siendo el VAN uno de los indicadores financieros muy conocido actualmente para determinar la rentabilidad de un proyecto, hacemos uso de este tomando en cuenta lo siguiente:

Si el VAN resulta ser igual a 0, significa que el proyecto no generará ni pérdidas ni ganancias; si el VAN resulta ser superior a 0, significa que el proyecto refleja ganancias; pero si el VAN resulta ser inferior a 0, significa que el proyecto solo traerá pérdidas, por lo que debe ser rechazado completamente.

Para el cálculo a continuación, se toma en cuenta una tasa de descuento del 25% resultando así:

$$\text{VAN} = -441,049.8 + \frac{789,392.3}{(1 + 0.25)^6} + \frac{656,517.4}{(1 + 0.25)^6} + \frac{780,698.1}{(1 + 0.25)^6} + \frac{745,598.4}{(1 + 0.25)^6} + \frac{865,459.1}{(1 + 0.25)^6} + \frac{822,067.8}{(1 + 0.25)^6}$$

$$\text{VAN} = \text{S/ } 1'451,874.8$$

Como se puede verificar, el VAN resulta ser superior a 0, lo cual significa que el proyecto por sí mismo generará ganancias y puede ser aceptado.

6.6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

A diferencia del VAN, este indicador demuestra de manera porcentual cuál fue el rendimiento de la inversión realizada al inicio del proyecto. Para ello, se debe igualar la ecuación del VAN a valor 0:

$$0 = -441,049.8 + \frac{789,392.3}{(1 + k)^6} + \frac{656,517.4}{(1 + k)^6} + \frac{780,698.1}{(1 + k)^6} + \frac{745,598.4}{(1 + k)^6} + \frac{865,459.1}{(1 + k)^6} + \frac{822,067.8}{(1 + k)^6}$$

Resultando así $k = 171\%$ el valor de la TIR, el cual es mayor a la tasa de descuento, por lo que se demuestra viabilidad en el proyecto.

Capítulo 7. Factibilidad del proyecto

En este último capítulo se determina la factibilidad del negocio y su rentabilidad en el tiempo mediante el análisis técnico, ambiental, social y legal, y económico.

7.1 Viabilidad técnica y ambiental

Desde un análisis técnico, se puede afirmar que el proyecto es viable en este ámbito, debido a que la planta contará con tecnología avanzada para cumplir con el plan de producción de las bebidas energizantes, capacitaciones al personal para el uso óptimo de la maquinaria y equipos, y un plan de mantenimiento para la conservación de los mismos. Asimismo, la ciudad de Piura, donde la planta estará ubicada, tiene la gran ventaja de contar principalmente con la materia prima de este proyecto, la algarrobina.

La empresa productora de bebidas energizantes a base de algarrobina reconoce el compromiso que tiene para con el medio ambiente al trabajar con envases PET. La tesis considera como política ambiental lo siguiente:

“Al elegir el consumo de nuestra bebida energizante a base de algarrobina en vez de las actuales comerciales que contienen compuestos químicos perjudiciales para ti, no solo cuidas tu salud; sino también, juntos pensamos en nuestro planeta, promoviendo la cultura de reciclaje del envase PET”.

Se toma muy en cuenta que esta política trabaja de la mano con el apoyo del consumidor, donde se busca establecer una cultura de respeto hacia el medio ambiente. La empresa al contar con un envase reciclable aminora significativamente el desprendimiento de sustancias tóxicas al entorno ambiental; además de promover mediante publicidad y en el propio envase el reciclaje del mismo (información sobre los puntos de recolección, ideas de reciclaje en casa y métodos sobre la adecuada división de desechos en casa). Sin embargo, si el consumidor no se propone realizar el correcto reciclaje del envase tras su consumo, esta política no podría llevarse a cabo de manera exitosa.

Por lo expuesto, la empresa puede afirmar que el proyecto es viable en el ámbito ambiental.

7.2 Viabilidad social y legal

Para poder determinar la viabilidad social del proyecto, es indispensable identificar si dicho negocio trae consigo ventajas importantes para la población involucrada; es decir, para la población del lugar en el cual se desarrollará el proyecto y por supuesto para el país entero una vez distribuido nacionalmente el producto. Por lo tanto, el proyecto “Diseño del proceso de una planta procesadora de bebidas energizantes a base de algarrobina”, sí es viable socialmente, ya que además de proporcionar empleo para la comunidad con la creación de puestos de trabajo, principalmente apoya en el desarrollo de un eficiente rendimiento del joven profesional. Lo mencionado conlleva a la obtención de beneficios económicos tanto para los pobladores de la localidad como para los socios de la empresa.

En el ámbito legal, es necesario identificar las leyes que involucran la comercialización de un nuevo producto alimenticio. Se consideran las siguientes:

- Ley N° 26842: se trata de la Ley General de Salud, en la cual el Estado detalla las limitaciones y condiciones que deben tener los alimentos y bebidas con el objetivo de contar con el correcto control y mayor vigilancia a las empresas que lo producen (Caballero Angeles, 2020).

- Ley N° 30021: se trata de la Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes, su finalidad es promocionar y proteger el derecho a la salud pública, teniendo como objetivo principal, colaborar con el ascenso y el buen desarrollo de los seres humanos (Caballero Angeles, 2020).

- Ley N° 27821: se trata de la Ley de Promoción de Complementos Nutricionales para el Desarrollo Alternativo, su objetivo es estandarizar los parámetros correctos de promoción del procesamiento, comercialización y exportación de los recursos naturales con beneficios medicinales que sirven como suplementos eficientes para la salud (Caballero Angeles, 2020).

Por lo tanto, teniendo en cuenta las leyes mencionadas, se puede afirmar que el proyecto es viable en el ámbito social y legal.

7.3 Viabilidad económica

Como se pudo observar en el Capítulo 6, sección 6.6; se utilizaron dos indicadores financieros determinantes para calcular si el proyecto es rentable y para averiguar cuál fue el rendimiento porcentual de la inversión realizada al inicio, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

- Valor Actual Neto (VAN): S/ 1'451,874.8

- Tasa Interna de Retorno (TIR): 171%

De acuerdo con las pautas exigidas por cada indicador para saber si el proyecto generaría rentabilidad y si es que se obtendría un buen rendimiento de la inversión generada, se puede afirmar que el proyecto es viable en el ámbito económico.

Conclusiones

Hoy en día, adolescentes y adultos elijen consumir bebidas energéticas porque necesitan un incremento de energía superior a la que ya se tiene, para hacer frente a las diferentes actividades que tienen programadas durante su día, ya sea como apoyo mental o físico, en ambas opciones esta fuente de energía disminuye la fatiga y cansancio en la persona que la consume.

Desarrollar este proyecto en la ciudad de Piura, resulta ser muy beneficioso económicamente, debido a la facilidad de adquisición de la materia prima, la algarrobina, cuyo propio árbol abunda en gran cantidad en la ciudad.

La algarrobina es considerada una fuente de energía natural que solo brinda beneficios a la persona que la consume, como fortalecer el sistema inmunológico, otorgar energía, mejorar la digestión, prevenir la anemia, fortalece los músculos, entre otros beneficios.

Una adecuada organización de los equipos y herramientas dentro del área de producción es primordial para no afectar directamente los tiempos establecidos de cada proceso.

Una evaluación de los aspectos fisicoquímicos de la bebida producida mediante las herramientas de verificación garantizará que este producto se encuentra dentro de los parámetros de las normas sanitarias y por lo tanto que es apto para el consumo humano.

Al elegir la localización de la planta en la Av. Panamericana, dio como resultado un beneficio total en lo que corresponde a la adquisición de insumos, mano de obra, alquiler, publicidad y seguridad ciudadana.

Se concluye que el precio unitario de la bebida energizante a base de algarrobina debe ser de S/ 3.50, para que el proyecto sea rentable.

Se ha establecido una jornada laboral de 8 horas diarias, siendo 7 horas las dedicadas netamente a la producción de las bebidas. Mediante esta decisión se busca aprovechar la capacidad brindada de la maquinaria y equipos.

Se concluye que es un buen negocio invertir en el presente proyecto debido al indicador financiero "VAN" (Valor Actual Neto), el cual resulta ser mayor a 0 e igual a: S/ 1'451,874.83.

Se estableció que para que el proyecto no genere ganancias ni pérdidas mensuales, se deben producir 9,987 unidades de producto terminado.

Se concluye que el proyecto de tesis presentado es factible debido a que se ha demostrado su viabilidad técnica y ambiental, social y legal, y económica.



Recomendaciones

Se debe recalcar que todo producto consumido en exceso es dañino para la salud, la bebida energizante debe ser considerada como apoyo a la persona que la consuma, siempre y cuando realmente lo necesite.

La correcta desinfección del área de trabajo, principalmente del área de producción, es sumamente necesaria a realizar, debido a que se trata de un producto de ingesta humano el que se producirá dentro de la planta.

Se recomienda realizar una reunión matutina donde se detalle la planificación de actividades del día para así evitar contratiempos, recalcando al personal cuál es el adecuado proceso en cada área de la planta.

Es recomendable recopilar de manera periódica la información sobre el tiempo empleado en cada proceso de producción, averiguar cuáles serían los posibles cuellos de botella, y resolverlos para así lograr una optimización del factor tiempo.

El operario de producción debe verificar minuciosamente el correcto envasado, sellado y etiquetado, de caso contrario esto afectaría significativamente la vida útil de la bebida y se considerará inmediatamente como una pérdida.

Dentro de los planes de publicidad, es recomendable informar también al consumidor sobre la cultura de reciclaje y promover el cuidado de nuestro planeta mediante este.

Es necesario tener en cuenta las dimensiones de cada equipo, herramienta y maquinaria que se encontrarán en la planta, pues así se tendrá una idea del área total mínima a necesitar para que se puedan desarrollar eficientemente las actividades de producción sin afectar la movilización del personal dentro de la planta.

Al momento de contratar al personal, se recomienda tener en cuenta los requisitos descritos en el capítulo 5, la idea es poder contar con una persona capaz de cumplir las expectativas mínimas de lo que se requiere para el rol a desempeñar.

Se recomienda revisar el plan de producción anualmente para la fabricación de las bebidas energizantes a base de algarrobina, ya que el pronóstico de la demanda varía en el tiempo.

Se recomienda al consumidor no mezclar el producto con bebidas alcohólicas debido a que puede ocasionar complicaciones cardíacas.



Referencias bibliográficas

AJE. (s.f.). *Volt*. Obtenido de AJE: <https://www.ajegroup.com/marca/volt/>

Alibaba. (2020). Obtenido de https://spanish.alibaba.com/product-detail/shenhu-automatic-honey-paste-2-4-6-heads-bottle-filling-machine-line-with-cheap-price-1600276092405.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.249b6c5cpI9npx&s=p

Alibaba. (2020). *Filtros Autolimpiante automático*. Obtenido de https://www.alibaba.com/product-detail/Self-Cleaning-Water-Filter-30-50_1600201123450.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.48b92e9cyvx6pn&s=p

Alibaba. (2020). *Homogeneizador mezclador*. Obtenido de https://spanish.alibaba.com/product-detail/50l-100l-small-scale-homogenizer-mixer-shower-gel-making-machine-liquid-soap-mixing-machine-with-ce-certificate-1600081091705.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.5ba32809EqhdSi&s=p

Alibaba. (2020). *Pasteurizador HTST de 50 litros*. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/50-liter-htst-pasteurizer-200-liter-milk-uhf-apple-juice-pasteurizer-62553571782.html>

Alibaba. (2021). *Alibaba.com*. Obtenido de https://spanish.alibaba.com/product-detail/semi-automatic-manual-pet-plastic-glass-pc-water-bottle-washer-1600064357575.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_image.678c44a4hrdfTU

Alibaba. (2021). *Máquina mezcladora de CO2 para bebidas carbonatadas*. Obtenido de https://spanish.alibaba.com/p-detail/Small-310561083.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.1a0f5efaqyzSG7

- Alibaba.com. (s.f.). Obtenido de https://www.alibaba.com/product-detail/Easy-Use-Semi-automatic-labeling-machine_1600181871421.html?spm=a2700.pcdm.normal_offer.d_image.3bfd55cb3ky552
- ARDILA, M., & JENNIFER, C. (2016). INGENIERO QUÍMICO. *DESARROLLO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS CON COMPONENTES NATURALES*.
- Betancourt, C. (s.f.). *LAS OPERACIONES BANCARIAS ACTIVAS EN EL PERÚ*. Obtenido de LAS OPERACIONES BANCARIAS ACTIVAS EN EL PERÚ: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/05EDEE22BF2868E005257A940076FB5B/\\$FILE/contratos_bancarios.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/05EDEE22BF2868E005257A940076FB5B/$FILE/contratos_bancarios.pdf)
- Burn. (2020). *Porductos*. Obtenido de Burn: <https://www.burn.com/es/es/products/original-49>
- Caballero Angeles, M. (2020). Ingeniero Industrial. *Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de una línea de bebidas de hierbas medicinales en Lima metropolitana*. Universidad Católica del Perú, Lima.
- Carceller, R. (18 de Enero de 2019). *Qué le pasa a tu cuerpo cuando abusas de las bebidas energéticas*. Obtenido de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20190118/454162055440/bebidas-energeticas-que-pasa-cuerpo-salud-efectos.html>
- Cardenas Camacho, C. O. (2017). Actividad antimicrobiana y antioxidante del extracto etanólico de *Prosopis pallida* "algarrobo". *Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Castellanos, R., Rossana, M. R., & Frazer, G. (2006). Efectos fisiológicos de las bebidas energizantes. *Fac. Cienc. Méd.*, 7. Obtenido de <http://65.182.2.242/RFCM/pdf/2006/pdf/RFCMVol3-1-2006-8.pdf>
- CPI. (2019). Perú: Población 2019. *Market Report*, 12. Obtenido de http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf

- Cruz, A., & Davis, A. (2020). Ingeniero Industrial y de Sistemas. *Diseño de un sistema de recolección de aceite usado de cocina para la elaboración de jabón artesanal, en el distrito de Piura*. Universidad de Piura, Piura.
- Cucalón Ramírez, J. P. (2013). Comercialización de energizantes sólidos en el Ecuador. *Tesis para obtener el grado de Magíster en Dirección de empresas*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- Cuentas Romero, M. A., & Salazar Toledo, A. Í. (2017). De la especie al ecosistema; del ecosistema a la sociedad: Revalorizando el algarrobo (*Prosopis pallida*) y el reto de su conservación en Lambayeque y en la costa norte del Perú. *Espacio y Desarrollo*, 129-159.
- Delta Industrias. (2021). *Equipos para Procesamiento en Perú*. Obtenido de <http://www.equiposparaprocesamiento.com/2016/08/pasteurizador-uht-htst-en-peru.html>
- Duque Ramos, H., & Moscoso Leon, F. (s.f.). Ingeniero Industrial y de Sistemas. *Diseño de una planta para la producción de nachos de maíz morado*. Universidad de Piura, Piura.
- Echeveste, E. (21 de Noviembre de 2008). *Brainstorming: Una tormenta*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/11502471.pdf>
- ELSEVIER. (2006). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*.
- ELSEVIER. (2016). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-brote-enterobacter-cloacae-complex-multirresistente-S0213005X15001962>
- Ferreira, E., De Mello, M., & Oliveira, M. (2003). ¿Pueden las bebidas energéticas afectar los efectos de las bebidas alcohólicas? Un estudio con usuarios. *Revista de la Asociación médica Brasileña*, 2. Obtenido de https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0104-4230&lng=en&nrm=iso
- Galera, F. M. (Octubre de 2000). Las especies del género *Prosopis* (Algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico . En F. M. Galera, *Los algarrobos*. Córdoba. Obtenido de LAS ESPECIES DEL GÉNERO PROSOPIS

(ALGARROBOS) DE AMÉRICA LATINA CON ESPECIAL ÉNFASIS EN AQUELLAS DE INTERÉS ECONÓMICO: <http://www.fao.org/3/ad314s/ad314s08.htm>

GARCÍA, C., & ARBULÚ, P. (2016). INGENIERO INDUSTRIAL. *ESTUDIO DE PRE – FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS ENERGIZANTES A BASE DE CAÑA DE AZÚCAR*. UNIVERSIDAD DE LIMA, LIMA.

García, I. (8 de Noviembre de 2017). *Economía simple*. Obtenido de Definición de Brainstorming: <https://www.economiasimple.net/glosario/brainstorming>

Grados, N., Ruiz, W., Cruz, G., Diaz, C., & Puicón, J. (2000). Productus industrializables de la algarroba peruana (*Prosopis Pallida*): Algarrobina y harina de algarroba. *Multequina*, 119-132.

Hurtado Duque, A. P. (2015). Caracterización del consumo de bebidas energizantes en una muestra de trabajadores de la economía formal en Bogotá en el periodo comprendido entre enero y octubre de 2015. *Trabajo de Investigación*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá.

INDECOPI. (30 de 12 de 2009). *NORMA TÉCNICA PERUANA*. Obtenido de http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf

Instituto Nacional de Salud. (4 de Febrero de 2019). *Consumir bebidas energizantes eleva el riesgo de daños al corazón y al cerebro*. Obtenido de Instituto Nacional de Salud: <https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/consumir-bebidas-energizantes-eleva-el-riesgo-de-danos-al-corazon-y-al-cerebro>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2016). *Pseudomonas aeruginosa*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/353495/Pseudomonas+aeruginosa+2017.pdf/7e1ed73b-eca5-4578-a4f7-1c8847e6a799>

INTERMIEL. (2014). *Algarrobina*. Obtenido de <http://intermielperu.com/algarrobina.html>

Jpsystems. (2020). *Balanza gramera metalica*. Obtenido de <https://jpsystems.pe/product/balanza-gramera-metalica-5kg/>

- Loconi, M., & Silva, E. (2014). Determinación de los parámetros de dilución y tiempo de fermentación para obtener una bebida alcohólica utilizando harina de algarroba (*Prosopis pallida*). *Tesis para optar el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/149>
- Melgarejo, M. (2004). El verdadero poder de las bebidas energéticas. *Énfasis alimentación* N°6, 6. Obtenido de https://www.academia.edu/download/48163166/articulo_red_bull.pdf
- Mercado Libre. (2020). *Fechador Codificador Eléctrico*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433160232-fechador-codificador-electrico-garantia-_JM#position=9&search_layout=stack&type=item&tracking_id=fb22a1c4-5104-4a0b-bfab-5fdb7768b641
- Mercado Libre. (2020). *Medidor De Ph Digital - Potenciómetro - Phmetro Original*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-425831813-medidor-de-ph-digital-potenciometro-phmetro-original-_JM#questions-modal
- Mercado Libre. (2020). *Taza Vaso Medidor De 1 Litro (4tz) Vidrio Pyrex Original*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-442100067-taza-vaso-medidor-de-1-litro-4tz-vidrio-pyrex-original-_JM?searchVariation=69238821108#searchVariation=69238821108&position=4&search_layout=stack&type=item&tracking_id=6be19623-ca61-4fd5-8bc3-b27ae3c32e65
- Molleapaza Quispe, J. C., & Ramirez Quispe, E. (2020). Conocimiento y consumo de bebidas energizantes, en estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Peruana Unión, Lima, 2019. *Tesis para obtener el título profesional de Licenciatura en Enfermería*. Universidad Peruana Unión, Lima.
- Monster Energy. (s.f.). *Acerca de Nosotros: Monster Energy*. Obtenido de Monster Energy: <https://www.monsterenergy.com/pe/es/about-us>
- Monster Energy. (s.f.). *Productos Monster Energy*. Obtenido de Monster Energy: <https://www.monsterenergy.com/pe/es/products/monster-energy/monster-energy>

- Morillas, A. (2007). *Muestreo en poblaciones finitas*. Obtenido de https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=MhBHYmsAAAAJ&citation_for_view=MhBHYmsAAAAJ:ufrVoPGSRksC
- Oficina General de Tecnologías de Información. (2019). *Repositorio Único Nacional de Información en Salud*. Obtenido de http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_estimada.asp
- OLAYA, J., & TRELLES, C. (2018). INGENIERO INDUSTRIAL. *MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE LA REDUCCIÓN DE MERMA DE CO2 EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE BEBIDAS CARBONATADAS*. UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, LIMA.
- Prokopiuk, D., Cruz, G., Grados, N., Garro, O., & Chiralt, A. (2000). Estudio comparativo entre frutos de Prosopis Alba y Prosopis Pallida. *Multequina* 9, 35-45.
- Red Bull. (2020). *Datos de la compañía*. Obtenido de Red Bull: <https://www.redbull.com/pe-es/energydrink/empresa>
- Red Bull. (2020). *Productos*. Obtenido de Red Bull: <https://www.redbull.com/pe-es/energydrink>
- RODRIGUEZ JARA, J. C. (2017). Ingeniero en Alimentos. *Efecto de la temperatura de pasteurización en la estabilidad del jugo de caña de azúcar*. Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Manabí.
- RUSSELL FINEX. (2021). *FILTROS AUTOLIMPIANTES*. Obtenido de <https://www.russellfinex.com/es/equipos-de-separacion/filtros-autolimpiantes/>
- Sercodin. (2021). *Sercodin*. Obtenido de <http://www.sercodin.com/producto/domino-seria-a-300/34>
- Serra, S. (2016). Estudio del proceso y modelo asociativo empresarial para la producción tecnificada de algarrobina. *Título profesional*. Universidad de Piura, Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2593/ING_567.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Simag industrial Perú S.A.C. (s.f.). *Tapadoras de botellas y frascos*. Obtenido de <http://www.simagindustrialperu.com/maquinas-tapadoras/tapadoras-de-botellas-y-frascos-peru.html>

SPARTAN. (27 de 03 de 2020). *DMQ Desinfectante, virucida de superficies duras inertes no porosas*. Obtenido de <https://damajer.com/wp-content/uploads/2020/04/FICHA-T%C3%89CNICA-DMQ.pdf>

Tecnomab soluciones generales S.A.C. (s.f.). *Valiometro*. Obtenido de <https://www.valiometro.pe/refractometro-58-92-brix-rhb-92>

