

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE FRUTAS PARA LA ASOCIACIÓN ASPRI DE PAMPLONA,
NORTE DE SANTANDER**

WILMER JOSÉ BONILLA ISIDRO

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA INGENIERÍA QUÍMICA
PAMPLONA
2019**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE FRUTAS PARA LA ASOCIACIÓN ASPRI DE PAMPLONA,
NORTE DE SANTANDER**

WILMER JOSÉ BONILLA ISIDRO

Proyecto de grado presentado para optar al título de
Ingeniero Químico

Director: Oscar Augusto Fiallo Soto

PhD Ingeniero de Alimentos

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA INGENIERÍA QUÍMICA
PAMPLONA
2019**

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme fuerzas para continuar a pesar de obstáculos, frustraciones y quebrantos de salud y por permitirme terminar esta etapa académica con éxito de igual manera agradezco a mi familia especialmente a mi madre y hermana por todo el esfuerzo que hicieron para poder apoyarme en mi carrera, por su ejemplo a seguir, su valentía y sacrificio pues todo esto no sería posible sin ellas.

A mis compañeros de estudio y amigos con los que tengo buena relación y nunca los olvido los cuales me animaron a salir adelante en los momentos difíciles, por esas historias que nunca se olvidaran, por esos cafés que nos ayudaban a seguir estudiando para los parciales y por muchas vivencias que siempre recordare.

A la alcaldía de Pamplona especialmente a Nelson Villamizar quien me permitió adquirir conocimientos en la secretaria de desarrollo social agrícola y comunitario.

A mi director de tesis el profesor Oscar Fiallo, gracias por sus recomendaciones y tiempo invertido para que este proyecto se desarrollara correctamente.

A los docentes de ingeniería de química de la Universidad de Pamplona quienes siempre me colaboraron y estuvieron dispuestos a darme una voz de aliento en mi proceso académico, especialmente al docente Edwin Fuentes porque dejo una huella no solo académica sino de actitud y amor por su trabajo, del mismo modo al docente y amigo Julián Méndez por sus recomendaciones, correcciones y enseñanzas durante mi última etapa de la carrera.

Gracias a la Universidad de Pamplona por ser mi casa de estudios y brindarme la oportunidad de superarme intelectualmente.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron con sus palabras de ánimo, con su conocimiento y su compañía durante mi carrera.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	11
2. INTRODUCCIÓN	12
3. OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo General	13
3.2 Objetivos específicos	13
4. MARCO REFERENCIAL.....	14
4.1 Marco teórico:	14
4.2 Marco conceptual:	15
4.3 Marco Legal:.....	18
4.4 Marco espacial:.....	19
5. Metodología	20
6. ESTUDIO DE MERCADO	22
6.1 Población:	22
6.2 Muestra:.....	22
6.3 Instrumentos de recolección	23
6.3.1 Revisión documental.....	23
6.3.2 Encuesta posibles clientes	23
6.4 Resultados.....	24
6.4.1 Tabulación de encuestas.....	24
6.4.2 Análisis Resultados Encuesta Hogares De La Ciudad De Pamplona ...	25
6.4.3 Análisis Resultados encuetas a Productores de la asociación ASPRI ..	33
6.5 Análisis general de resultados	37
6.5.1 Matriz D.O.F.A	37
6.5.2 Matriz P.E.S.T.E.L	38

6.5.3	Análisis de la competencia:	40
6.5.4	Conclusiones del estudio de mercado:	42
7	ESTUDIO TECNICO	44
7.1	Macro-localización	44
7.2	Micro-localización	46
7.3	Tamaño del proyecto y productos esperados	50
7.3.1	Descripción y flujos de proceso de la fruta seleccionada y clasificada	51
7.3.1.1	Diagrama del producto	51
7.3.1.2	Balance de materia para la fruta seleccionada y clasificada	53
7.3.1.3	Cursograma analítico de la fruta seleccionada y clasificada	56
7.3.2	Descripción y flujos de proceso de la pulpa	57
7.3.2.1	Diagrama del producto	58
7.3.2.2	Balance de materia para la pulpa de fruta	60
7.3.2.3	Cursograma analítico de la pulpa de fruta	67
7.3.3	Descripción y flujos de proceso de la mermelada	69
7.3.2.4	Diagrama del producto	69
7.3.2.5	Balance de materia para la mermelada de fruta	70
7.3.2.6	Cursograma analítico para la mermelada de fruta	78
7.4	Equipo mayor y auxiliar requerido para la planta	81
7.5	Áreas requeridas para la planta	91
7.5.1	Plano de antigua escuela alcaparral	94
7.5.2	Esquema de la planta procesadora de frutas	95
7.5.3	Diagrama de recorrido fruta seleccionada y clasificada	96
7.5.4	Diagrama de recorrido pulpa de fruta	97
7.5.5	Diagrama de recorrido mermelada de fruta	98
7.6	Requerimiento de Servicios industriales	99
7.7	Necesidad de recurso humano	100

8. Estudio financiero	102
8.1 Inversión fija.....	102
8.2 Capital de trabajo.....	103
8.3 Inversión total	111
8.4 Costo total del producto	112
8.5 Precio del producto	115
8.6 Análisis de rentabilidad	117
9. Identificación de los impactos sociales y ambientales.	125
10. CONCLUSIONES	136
RECOMEDACIONES	138
REFERENCIAS	139
LISTA DE ANEXOS	145

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Matriz DOFA	37
Tabla 2: Matriz PESTEL	38
Tabla 3: Análisis de competencia	40
Tabla 4: Análisis de localización para la planta procesadora.....	46
Tabla 5: Descripción para la fruta seleccionada y clasificada.....	50
Tabla 6: Descripción para la pulpa de fruta	51
Tabla 7: Descripción para la mermelada de fruta	51
Tabla 8: Producción diaria estimada de la fruta seleccionada y clasificada.....	56
Tabla 9: Producción diaria estimada de la pulpa	66
Tabla 10: Producción diaria estimada de la mermelada	78
Tabla 11: Equipo mayor y auxiliar para la planta de producción.....	81
Tabla 12: Utensilios y material de laboratorio necesarios para la planta	85
Tabla 13: Cálculo de áreas totales requeridas para la planta	92
Tabla 14: Áreas totales basadas en el esquema de la planta	95
Tabla 15: Requerimiento de servicios industriales.....	99
Tabla 16: Tiempo total necesario para la producción	100
Tabla 17: Medios de transporte necesarios.....	103
Tabla 18: Muebles y enseres, equipo de cómputo y comunicación.....	103
Tabla 19: Capital humano.....	104
Tabla 20: Costos directos mensuales para pulpa de fruta	105
Tabla 21: Costos directos mensuales para mermelada.....	106
Tabla 22: Costos directos mensuales para fruta seleccionada y clasificada	108
Tabla 23: Depreciación	110
Tabla 24: Costos indirectos	110
Tabla 25: Gastos de administración y comercialización	111
Tabla 26: Inversión total.....	111
Tabla 27: Costo total pulpa de fruta.....	113

Tabla 28: Costo total mermelada	113
Tabla 29: Costo total fruta seleccionada y clasificada	113
Tabla 30: Precio de venta pulpa de fruta	115
Tabla 31: Precio de venta mermelada	116
Tabla 32: Precio de venta fruta seleccionada y clasificada.....	116
Tabla 33: Estado de resultados	118
Tabla 34: Flujo de caja proyectado	119
Tabla 35: Criterio tiempo PBP.....	121
Tabla 36: Criterio caja CPC	122
Tabla 37: Criterio tasa de interés ROROI	122
Tabla 38: Criterio tiempo DPBP	123
Tabla 39: Criterio caja (NPV y PVR)	123
Tabla 40: Criterio de tasa interna de retorno (TIR)	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes de un estudio de factibilidad	15
Figura 2: Demanda del producto cosechado por ASPRI	25
Figura 3: Frecuencia de consumo de los productos cosechados por ASPRI	26
Figura 4: Lugares de compra	27
Figura 5: Preferencia de compra de productos elaborados a base de fruta	28
Figura 6: Inversión promedio en productos elaborados a base de fruta	29
Figura 7: Preferencia de compra.....	30
Figura 8: Percepción económica.....	31
Figura 9: Consideración para el talento humano	32
Figura 10: Percepción de competencia en zonas aledañas.....	33
Figura 11: cantidad de producción de la asociación ASPRI	33
Figura 12: tiempo de recolección del producto	34
Figura 13: Compradores de los productos cosechados por ASPRI	34
Figura 14: Forma de comercialización	35
Figura 15: Beneficio económico por el cultivo de los productos	36
Figura 16: Satisfacción con el precio de venta.....	36
Figura 17: Disposición para diversificar el producto.....	37
Figura 18: Cuadro estratégico de competencia	41
Figura 19: Matriz Ansoff	42
Figura 20: Mapa urbano de Pamplona.....	45
Figura 21: Mapa rural de Pamplona.....	46
Figura 22: Foto donde inicia placa huella hacia el lote	48
Figura 23: Foto donde termina Street view vía al lote.....	49
Figura 24: Ubicación final del lote	50
Figura 25: Diagrama de producto para la fruta seleccionada y clasificada	52
Figura 26: Esquema del lote y áreas construidas	94

Figura 27: Distribución de grandes áreas	95
Figura 28: Esquema de recorrido para la obtención de fruta seleccionada y clasificada.....	96
Figura 29: Esquema de recorrido para la elaboración de pulpa de fruta	97
Figura 30: Esquema de recorrido para la elaboración de mermelada de fruta	98
Figura 31: Organigrama de la planta procesadora.....	101
Figura 32: Flujo de caja neto.....	120
Figura 33: Flujo de caja descontado	120
Figura 34: Matriz de Leopold etapa de construcción	128
Figura 35: Matriz de Leopold para fruta seleccionada y clasificada.....	130
Figura 36: Matriz de Leopold para pulpa de fruta	131
Figura 37: Matriz de Leopold para mermelada	133

1. RESUMEN

Los miembros de la asociación ASPRI pueden trascender a otro eslabón de su cadena productiva a través de la creación de una planta procesadora de frutas que les permita convertirse en productores formales en busca de una acreditación de alta calidad para la fruta que cosechan y los productos que elaboran al usarla como materia prima; con ello mejorarían su rentabilidad económica, pues la fruta que cosechan no sería vendida a intermediarios quienes se quedan con más del doble de la utilidad por distribuir el producto al consumidor final.

Para ello se desarrolló un estudio de factibilidad que permite conocer la oferta, demanda y competencia de productos terminados a base de fruta, definiendo características necesarias para obtener un óptimo diseño de planta, con el análisis financiero, ambiental y social acorde con la producción que se va a desarrollar, y así garantizar la rentabilidad de la empresa, a través de una producción de excelente calidad, en un menor tiempo, con un bajo porcentaje de pérdidas logrando que los miembros de la asociación mejoren sus ingresos, su calidad de vida y la de sus familias, al diversificar sus productos y comercializarlos de forma directa al consumidor final.

2. INTRODUCCIÓN

Los productores de fruta de la ciudad de Pamplona poseen pequeños cultivos de los cuales obtienen muy poca rentabilidad económica, pues sus productos son comprados por intermediarios que venden la fruta a más del doble de lo que pagan, tan solo por transportarla y distribuirla a los centros de acopio y consumidores finales. Por ello, se ve la necesidad de diversificar el producto o venderlo directamente al consumidor aprovechando que estos productores(as) se encuentran adelantando el proceso de certificación en BPA para sus sitios de producción, además de que realizan una cosecha de manera orgánica.

Los miembros de la asociación ASPRI poseen productos de con gran calidad que al ser cultivados de manera orgánica se convierten en una excelente fuente de materia prima, lo que indica que para abarcar nuevos segmentos de mercado y aumentar sus beneficios económicos solo requieren diversificar sus productos a través de la creación de una planta procesadora de fruta, con la cual puedan ofertar al mercado fruta seleccionada y clasificada, pulpas, mermeladas, pasta de fruta, jugos, vinos y en un futuro crear productos innovadores tales como aceites medicinales, fruta en polvo para elaboración instantánea, entre otros.

Para este proyecto se realizó un estudio de factibilidad en el cual se analizaron los aspectos necesarios para garantizar que la implementación de la planta procesadora de frutas obtenga la rentabilidad suficiente, para ello se analizó la oferta, demanda y competencia por medio de un estudio de mercado, se implementó el estudio técnico que permite identificar cual es el diseño más óptimo para la planta, se consideraron los factores económicos necesarios para iniciar con la producción, recuperar la inversión y obtener una retribución económica al distribuir los productos elaborados directamente al consumidor final y por último se realizó el estudio ambiental y social para conocer los impactos positivos y negativos que la creación de la planta puede ocasionar al medio ambiente y al entorno social en el cual se va a desarrollar.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Presentar el resultado metodológico del estudio de factibilidad para la creación de una planta procesadora de frutas para la asociación ASPRI de Pamplona, Norte de Santander.

3.2 Objetivos específicos

- Efectuar el estudio de mercado que permita analizar la oferta y demanda existente en la ciudad de pamplona frente a los frutos cultivados por la asociación ASPRI.
- Realizar el estudio técnico que regirá la planta procesadora de frutas.
- Efectuar el estudio económico y financiero presente en el desarrollo del proyecto.
- Definir las alternativas que mitiguen el efecto ambiental e impacto social que genera la puesta en marcha de la planta procesadora de fruta.

4. MARCO REFERENCIAL

La presente investigación toma en consideración diferentes conceptos necesarios para cumplir con los objetivos planteados, por ello el marco referencial está conformado por un marco teórico, marco conceptual, marco legal, y marco espacial.

4.1 Marco teórico:

Estudio de factibilidad: De acuerdo a Dubs de Moya, Renie (2002, p.7):

La UPEL (1998) define el proyecto factible como un estudio “que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales”. La propuesta que lo define puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos, que sólo tienen sentido en el ámbito de sus necesidades.

De igual manera, la Universidad Simón Rodríguez (1980) considera que un proyecto factible está orientado a resolver un problema planteado o a satisfacer las necesidades en una institución.

De las definiciones anteriores se deduce que, un proyecto factible consiste en un conjunto de actividades vinculadas entre sí, cuya ejecución permitirá el logro de objetivos previamente definidos en atención a las necesidades que pueda tener una institución o un grupo social en un momento determinado. Es decir, la finalidad del proyecto factible radica en el diseño de una propuesta de acción dirigida a resolver un problema o necesidad previamente detectada en el medio.

Según Baca Urbina (1995), en un estudio de factibilidad se plantean dos (2) objetivos fundamentales, que son: · Analizar y presentar todas las variables que condicionan la realización de la futura inversión, destacando las más complejas e importantes para el proyecto. · Demostrar la rentabilidad económica para el capital invertido y para los recursos económicos comprometidos en el proyecto. (p.2) En síntesis, con la evaluación de un proyecto se busca satisfacer tres (3) objetivos que responden a la factibilidad de mercado, la factibilidad técnica y la factibilidad económico-financiera. En primer lugar, es necesario determinar si existe mercado para el producto o servicio a ofrecer, es decir, si la demanda supera la oferta y ningún oferente bajo las circunstancias actuales y proyectadas puede cubrir la totalidad del mismo. Esto condiciona la necesidad de abarcar el segundo objetivo, si existe mercado, se procede a determinar si hay factibilidad técnica o si es posible fabricar y vender el producto u ofrecer el servicio. Y finalmente, el tercer objetivo responde a evaluar las alternativas de financiamiento y calcular la rentabilidad de llevar a cabo el proyecto dadas las condiciones del mercado y premisas del estudio

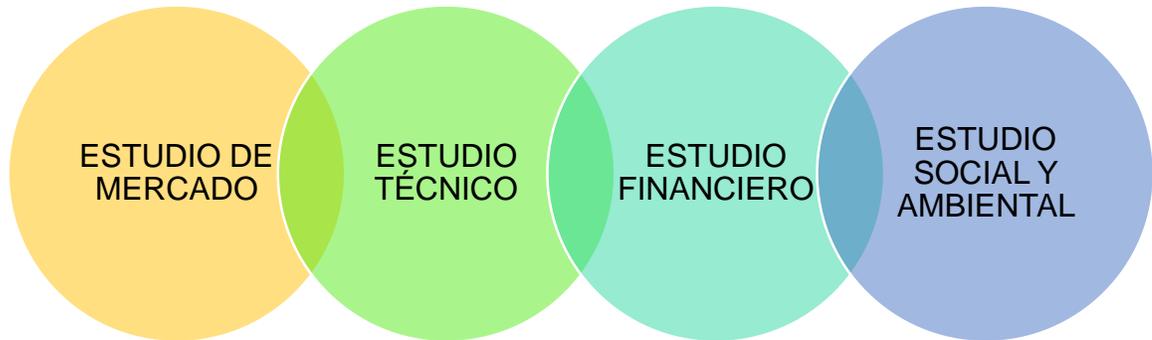


Figura 1: Componentes de un estudio de factibilidad, Fuente: El autor, con base en el proyecto factible, RD de Moya

4.2 Marco conceptual:

Estudio del mercado: Busca dar respuesta a las preguntas ¿quién, que, cuánto, cómo?

- **Competencia.** Son las empresas que poseen productos o servicios similares a los que la empresa produce y por medio del estudio se puede identificar sus estrategias, su posicionamiento en el mercado y los factores que usan para fidelizar clientes.
- **Circuitos de distribución.** Se debe analizar qué tan grande es el alcance geográfico que usan y que formas de circuitos utilizan.
- **Mercado.** Analizar la evolución, el aumento o disminución del mercado en el cual se va a desenvolver el bien o servicio, el valor agregado que se va a dar, las tendencias de mercado existentes y las más acordes.
- **Consumidores.** Tipos de clientes actuales y potenciales, cuales son, cuantos, cuanto compran y cada cuanto lo hacen.
- **El estudio del mercado.** “Se efectúa al analizar el potencial de un mercado nuevo, al diversificarse. Se actualiza periódicamente mediante una vigilancia activa o estudios puntuales.
Es una etapa indispensable para decidir: la oferta; las acciones comerciales; los objetivos realizables; la comunicación prevista”. (Van, Laethem & Nathalie, 2014)

Análisis PESTEL: “El análisis PEST asegura que el rendimiento de la empresa esté alineado positivamente con las fuerzas de cambio que estén afectando el entorno empresarial” (Bittan, 2012), Se realiza para analizar el contexto en el cual se encuentra el bien o servicio por medio de los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que enmarcan la oferta y la demanda, siendo útil para diseñar estrategias de mercado eficientes en cuanto al macro entorno.

Análisis FODA: (Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas) es una herramienta que permite realizar un análisis de los factores internos de la empresa a través de la identificación de las fortalezas y debilidades y de factores externos que influyen en la misma a través de las amenazas y oportunidades, permite tomar decisiones para crear estrategias eficaces y acordes con el contexto en el cual se está trabajando. Chapman, A. (2004 citado en Codina, A. 2009) citando a Albert Humphrey afirma lo siguiente: que el análisis DOFA surgió de una investigación conducida por el Instituto de Investigaciones Stanford entre 1960 y 1970; sus orígenes nacen de la necesidad de descubrir las fallas de la planificación corporativa. (Villarreal, 2013).

Matriz de Ansoff: Apareció por primera vez en la revista Harvard Business Review en 1957, en un artículo titulado “Estrategias para la diversificación”. Esta matriz busca que el producto o servicio pueda alcanzar un crecimiento en el mercado, se deben crear estrategias para los productos actuales y los nuevos teniendo en cuenta cuatro factores a saber: penetración en el mercado, desarrollo de mercado, producto y diversificación del producto. “Esta matriz tiene por objetivo determinar cuál es la mejor estrategia de crecimiento, teniendo en cuenta los mercados y productos. Cruza la oferta con los mercados actuales o futuros y considera así todas las posibilidades.” (Van, Laethem, Nathalie, 2014)

Estudio técnico: Cordero & Ortega (2008) expresan que según Rosales, 2005 un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita.

El estudio técnico es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. (Baca, 2010)

Los aspectos que se relacionan con la ingeniería del proyecto son probablemente

los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos y las inversiones que deberán efectuarse a la hora de implementar un proyecto. En el análisis de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico cumple la función de proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes. (Sapag, 2008)

Estudio financiero: El estudio financiero es el análisis de la capacidad de una empresa para ser sustentable, viable y rentable en el tiempo.

El estudio financiero es una parte fundamental de la evaluación de un proyecto de inversión. El cual puede analizar un nuevo emprendimiento, una organización en marcha, o bien una nueva inversión para una empresa, como puede ser la creación de una nueva área de negocios, la compra de otra empresa o una inversión en una nueva planta de producción.

Para realizar este estudio se utiliza información de varias fuentes, como por ejemplo estimaciones de ventas futuras, costos, inversiones a realizar, estudios de mercado, de demanda, costos laborales, costos de financiamiento, estructura impositiva.

Estudio de impacto ambiental: Zaror (2002), se refiere al impacto ambiental como la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por acciones humanas (labores mineras) o actividad en un área determinada. Este autor, opina que los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos, es decir, beneficiosos o no deseados.

Rodríguez (2004), define el Impacto Ambiental como efectos positivos o negativos que se producen en el medio ambiente como consecuencia de acciones antrópicas. (Vera & Caicedo 2014)

Impacto social: “La definición de impacto social no se limita a criterios económicos. Para definir el concepto de impacto es preciso diferenciar entre efecto, resultado e impacto. “el impacto es el cambio inducido por un proyecto sostenido en el tiempo y en muchos casos extendido a grupos no involucrados en este (efecto multiplicador)”;

según Barreiro Noa G. en Evaluación social de proyectos.

El impacto es la consecuencia de los efectos de un proyecto. Los impactos y efectos se refieren a las consecuencias planeadas o no previstas de un determinado proyecto; para ellos, los efectos generalmente se relacionan con el propósito mientras que los impactos se refieren al fin.

4.3 Marco Legal:

Para el presente estudio se tienen en cuenta una serie de normas necesarias para que la puesta en marcha de la planta procesadora de frutas sea realizada con forme a todos los términos legales establecidos:

- **Resolución 2674 de 2013:** Establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.
- **Resolución 3168 de 2015:** Por la cual se modifica el artículo 37 de la Resolución 2674 de 2013, Obligatoriedad de la Notificación Sanitaria, Permiso Sanitario y Registro Sanitario. Todo alimento que se expendan directamente al consumidor deberá obtener, de acuerdo con el riesgo en salud pública y a los requisitos establecidos en la presente resolución, la correspondiente Notificación Sanitaria — NSA, Permiso Sanitario — PSA o Registro Sanitario — RSA, expedido por el Instituto Nacional de vigilancia de Medicamentos y Alimentos —INVIMA— quien asignará la nomenclatura de identificación del producto: NSA, PSA o RSA, para su vigilancia y control sanitario.
- **Resolución número 333 de 2011:** La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan las condiciones y requisitos que debe cumplir el rotulado o etiquetado nutricional de los alimentos envasados o empacados nacionales e importados para consumo humano que se comercialicen en el territorio nacional, con el fin de proporcionar al consumidor una información nutricional lo suficientemente clara y comprensible sobre el producto, que no induzca a engaño o confusión y le permita efectuar una elección informada.
- **Resolución número 005109 de 2005:** La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacados, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto lo suficientemente clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que permita efectuar una elección informada.

- **Resolución 3929 de 2013:** Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional. Deroga las resoluciones 15789 de 1984, 7992 de 1991 y el artículo 3 de la Resolución 14712 de 1984.

4.4 Marco espacial:

A continuación se presenta información de la ciudad de Pamplona que se encuentra en la página web oficial de la alcaldía, pues el proyecto se desarrolla en esta ciudad y sus zonas aledañas:

Nombre del municipio. Pamplona

NIT.800007652-6

Código Dane.54518

Gentilicio. Pamplonés - Pamplonesa – Pamploneses

Geografía.

Descripción Física. Está situado en las coordenadas 72°39' de longitud al oeste de Greenwich y a 7°23' de latitud norte. Se encuentra situada a 2.200 metros sobre el nivel del mar. 29

Límites del municipio. Pamplona, limita al Norte con Pamplonita y Cucutilla, al sur con los municipios de Cácuta y Mutiscua, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla.

Extensión total. 318 Km²

Extensión área urbana. 59.214 Km² con 76. 983 habitantes aproximadamente.

Extensión área rural. 1.176 Km²

Altitud de la cabecera municipal. 2.200 metros sobre el nivel del mar.

Temperatura media. 16° C

Distancia de referencia. 75 kilómetros de San José de Cúcuta y 124 kilómetros de Bucaramanga.

Economía.

La producción agrícola. Papa su principal producto, le siguen fresa, ajo, trigo, morón, maíz, fríjol, arveja, zanahoria.

La explotación pecuaria. Bovinos, porcinos, piscicultura, cunícula y aves de corral.

Actividad comercial. Producción de alimentos como dulces y colaciones muy conocidas en la región y muy apetecidas en semana santa y épocas de festividades, producción de tejidos, la industria hotelera y turismo.

Es de destacar que ésta es una ciudad estudiantil, lo cual quizás enfocado a la industria hotelera y turismo, es probablemente la principal actividad económica actual del municipio, donde miles de estudiantes son albergados y alimentados, así también son los principales consumidores en los centros nocturnos y los innumerables cibercafés que desde hace un par de años han proliferado por la gran demanda que poseen.

5. METODOLOGÍA

Tipo de estudio: investigación básica

Tipo de investigación: descriptiva. Según Sampieri (6 ed Cap 5) un estudio descriptivo pretende especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis y es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación; Bajo este concepto el presente proyecto desarrollara un tipo de investigación descriptiva, puesto que se describirá la situación actual y se someterá a análisis de los diferentes factores y condiciones que componen la problemática para poder Definir y caracterizar un modelo de valor basado en una investigación evaluativa que permitirá valorar los resultados del programa en razón de los objetivos propuestos para el mismo, con el fin de tomar decisiones sobre su proyección y programación a futuro. La evaluación es aplicada teniendo en cuenta los métodos de la investigación social, que a su vez son válidos para los diferentes tipos de investigación ya que su fundamento es el método científico. Así, al planear una evaluación hay que elaborar un diseño que nos indica el objeto a evaluar, su valoración y análisis de la información. Lo que distingue la investigación evaluativa de otros procesos investigativos no es el método ni materia de estudio, sino su intencionalidad, es decir, el objetivo con el cual se lleva a cabo.

Para el presente estudio la investigación es de tipo descriptiva que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta, como herramienta para definir y caracterizar un modelo de valor basado en producción agroindustrial para el aprovechamiento de las materias primas. Que apoyen incrementar en número o despertar el interés de los pequeños productores, verificar si existen algunos apoyos a través de programas que incentiven la ejecución de esta propuesta.

Fuentes de información:

- **Fuentes primarias:** junta directiva de ASPRI, miembros de ASPRI, secretaria de desarrollo social agrícola y comunitario de Pamplona, alcaldía de Pamplona y universidad de Pamplona.

- **Fuentes secundarias:** departamento administrativo nacional de estadística (DANE), Asohfrucol, biblioteca electrónica scielo, base de datos ScienceDirect, instituto colombiano agropecuario (ICA), instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos (INVIMA).

Técnicas de recolección de información: análisis documental, observación, entrevistas, encuestas.

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1 Población:

Teniendo en cuenta que la distribución de los productos elaborados en la planta procesadora de frutas se va a realizar en la ciudad de Pamplona y sus alrededores, el tamaño de la primera población es igual a 11.640. El anterior valor se calcula con la población total de Pamplona igual a 58200, este dato se toma teniendo en cuenta que el archivo de Excel proporcionado por el DANE se subió en el año 2017 y se conoce el incremento del cambio anual de la población desde el 2015 al 2017 (+0.7%/año), sin embargo el propósito de la encuesta es dirigirla a los hogares de la ciudad de Pamplona por lo tanto la población total se fragmenta por el número aproximado de personas que conforman un núcleo familiar en la ciudad que es 5 dando así el tamaño de la población (ver anexo 1).

La segunda población está conformada por los miembros de la asociación ASPRI que en su totalidad son 30.

Las entrevistas se hicieron de acuerdo al listado de la asamblea realizada en el mes de febrero de 2019 presentado en el anexo 2.

6.2 Muestra:

Tomando en consideración las dos poblaciones anteriores se aplicó muestra a cada una de ellas, por medio de la siguiente ecuación:

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

Donde:

N es el tamaño de la población.

k es una constante que indica el nivel de confianza.

e es el error muestral deseado, es decir la diferencia que puede haber entre el resultado obtenido preguntando a una muestra de la población y el que se obtendría preguntando al total de la población.

p es la proporción de individuos que poseen la característica de estudio.

q es la proporción de individuos que no poseen la característica de estudio, es decir, es 1-p.

n es el tamaño de la muestra.

- Para determinar la muestra de la población de hogares se maneja un nivel de confianza igual a 95,5%, al error muestral deseado (e) se le da un valor de

5% y para la proporción de individuos con la característica de estudio (p) el valor asignado es de 0.75.

Con los datos anteriores el tamaño de la muestra o número de encuestas a realizar es igual a 292 siendo los criterios de inclusión de la muestra los siguientes: amas de casa y/o jefes de hogar en los lugares donde más se congregan como el parque principal, el mercado campesino, la plaza de mercado de Pamplona, centro de acopio.

- Para el tamaño de la muestra de los productores de la asociación ASPRI se maneja un nivel de confianza igual a 95,5% ($k=2$), al error muestral deseado (e) se le da un valor de 2% y para la proporción de individuos con la característica de estudio (p) el valor asignado es de 0.99.

Con los datos anteriores el tamaño de la muestra o número de encuestas a realizar es igual a 23, siendo los criterios de inclusión de la muestra, ser miembro de la asociación ASPRI.

6.3 Instrumentos de recolección

6.3.1 Revisión documental

Fuentes impresas:

- Documentos escritos: libros, folletos, tesis y trabajos de grado, revistas científicas, prensa, entre otros.
- Documentos de cifras o datos numéricos de publicación periódica: informes estadísticos, anuarios, memorias y cuentas.
- Documentos gráficos: fotografías, ilustraciones, mapas y planos.

Fuentes electrónicas

- Documentos en internet: páginas web, publicaciones en línea, correo electrónico, foros de discusión.

6.3.2 Encuesta posibles clientes

Es la modalidad de encuesta que se utiliza de forma escrita mediante un formato en papel con una serie de preguntas.

El formato de preguntas del cuestionario, realizado por el encuestador, tiene opciones de respuestas, para ser seleccionadas y marcadas por el encuestado. De acuerdo al formato de preguntas formuladas por el encuestador, los cuestionarios pueden ser:

- Cuestionario de preguntas cerradas: son aquellas que establecen previamente las opciones de respuesta que puede elegir el encuestado, se denomina cuestionario de preguntas cerradas.

Se clasifican en:

- Dicotómicas, cuando se ofrecen solo dos opciones de respuesta; y de selección simple, cuando se ofrecen varias opciones, pero sólo se escoge una.
- Cuestionario de preguntas abiertas: son los que no ofrecen opciones de respuesta, sino que se da la libertad de responder el encuestado, quien desarrolla su respuesta de manera independiente.
- Cuestionario mixto: es aquel cuestionario que combina preguntas abiertas, cerradas y mixtas.

Para este estudio de factibilidad se realizaron dos encuestas:

- La encuesta para hogares de la ciudad de Pamplona conformada por preguntas cerradas con opciones de respuestas simples.
- La encuesta para los productores de la asociación ASPRI, conformada por preguntas abiertas.

6.4 Resultados

6.4.1 Tabulación de encuestas

Las respuestas se sistematizaron y tabularon en un documento de Excel para poder realizar las gráficas pertenecientes a cada pregunta que se presentan en este capítulo.

6.4.2 Análisis Resultados Encuesta Hogares De La Ciudad De Pamplona

1. ¿De las siguientes frutas cuales son las que más consume? Marque máximo 4	
a)	Mora
b)	Tomate de árbol
c)	Lulo
d)	Fresa
e)	Granadilla
f)	Durazno
g)	Ciruela
h)	Uchuva



Figura 2: Demanda del producto cosechado por ASPRI, Fuente: el autor

Según la figura 2 se puede identificar que la fruta que más consumen las personas encuestadas es la mora con un 26%, seguida del durazno, fresa y tomate de árbol respectivamente, lo que indica que estas frutas son la mayor rotación que se tiene en el mercado.

2. ¿Con qué frecuencia consume los productos mencionados anteriormente?	
a)	Diariamente
b)	Semanalmente

c)	Quincenalmente
d)	Mensualmente

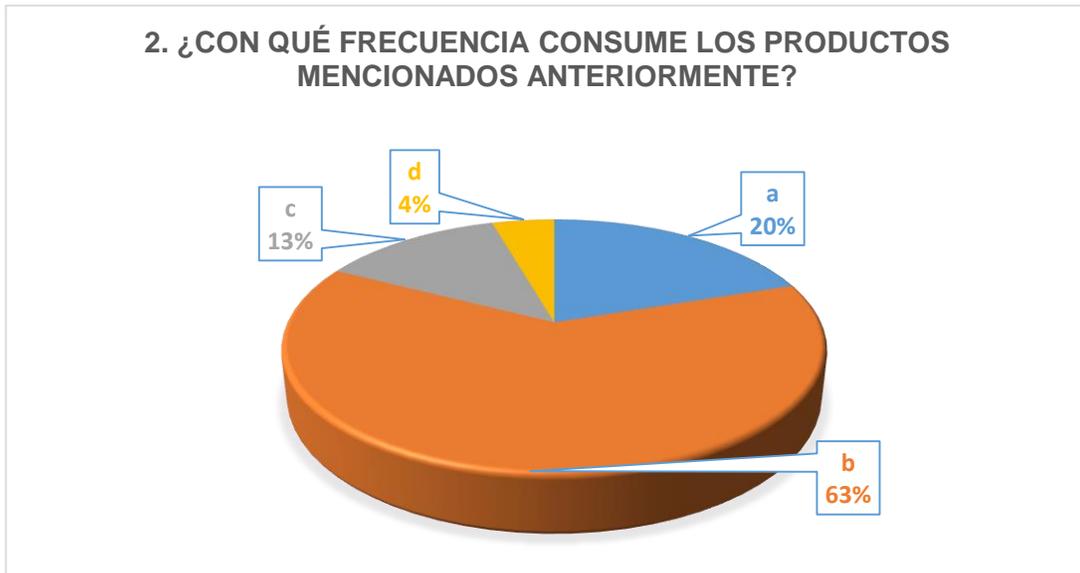


Figura 3: Frecuencia de consumo de los productos cosechados por ASPRI, Fuente: el autor

Como se puede observar en la figura 3 las frutas son consumidas por los hogares de la ciudad de Pamplona con una frecuencia semanal y diaria, cantidad que demuestra que estos productos poseen buena demanda en el mercado.

3. ¿En qué lugares compra estos productos?

a)	Vendedores ambulantes
b)	Supermercados
c)	Tienda de barrio
d)	Centro de acopio



Figura 4: Lugares de compra, Fuente: El autor

El 67% de las personas encuestadas manifiestan que compran la fruta a vendedores ambulantes, seguido de centro de acopio y supermercados, lo que ratifica que la comercialización no se está realizando de forma directa por los productores, sino con intermediarios.

4. ¿Qué producto elaborado a base de fruta le interesaría encontrar en el mercado?	
a)	Pulpas
b)	Mermeladas
c)	Jugos
d)	Pasta (bocadillo)
e)	Compota
f)	Fruta seleccionada y clasificada

4. ¿ QUÉ PRODUCTO ELABORADO A BASE DE FRUTA LE INTERESARÍA ENCONTRAR EN EL MERCADO

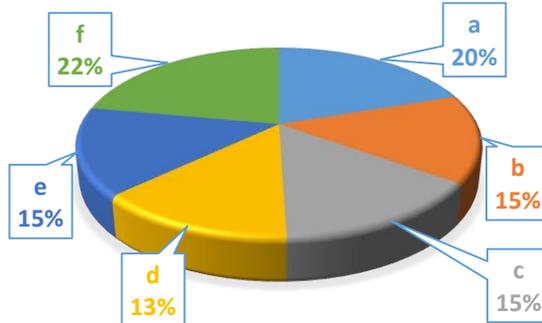


Figura 5: Preferencia de compra de productos elaborados a base de fruta, Fuente: El autor

El producto elaborado a base de fruta que más les gustaría a las personas encuestadas encontrar en el mercado es la fruta seleccionada y clasificada, seguido de pulpas, mermeladas y jugos; además se puede evidenciar que la diversificación del producto en el mercado tendría buena aceptación, pues la diferencia entre las opciones dadas no es muy significativa.

5. ¿Indique cuánto dinero está dispuesto a invertir en la compra de los productos antes mencionados?				
	a) Entre 5 mil y 10 mil	b) Entre 10mil y 20 mil	c) Entre 20 mil y 30 mil	d) Más de 30 mil
Pulpas				
mermeladas				
Jugos				
Pasta				
compota				
Fruta seleccionada y clasificada				

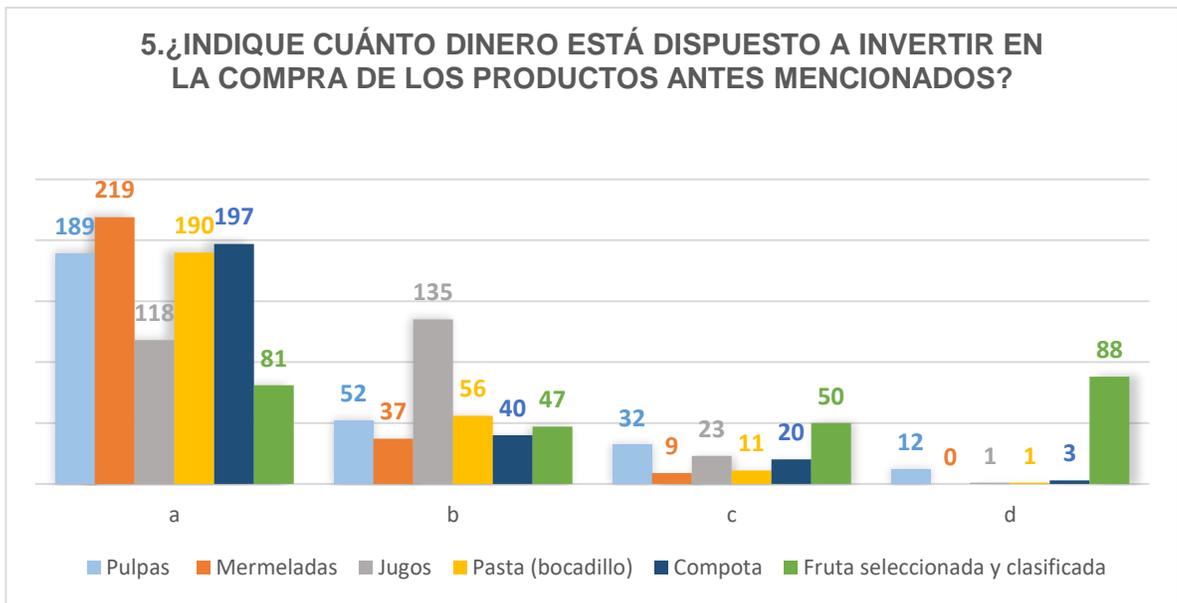


Figura 6: Inversión promedio en productos elaborados a base de fruta, Fuente: El autor

Según la gráfica 6 se evidencia que el producto en el cual estarían dispuestos a invertir más dinero sería en la fruta seleccionada y clasificada, seguido de jugos y pulpas, mostrando que del rango de compra de estos productos estaría entre \$ 10.000 y más de \$ 30.000.

6. ¿al momento de comprar un producto elaborado a base de fruta que es lo más importante?	
a)	Su precio
b)	Su apariencia
c)	Su sabor
d)	Su cantidad

6. ¿AL MOMENTO DE COMPRAR UN PRODUCTO ELABORADO A BASE DE FRUTA QUE ES LO MÁS IMPORTANTE?

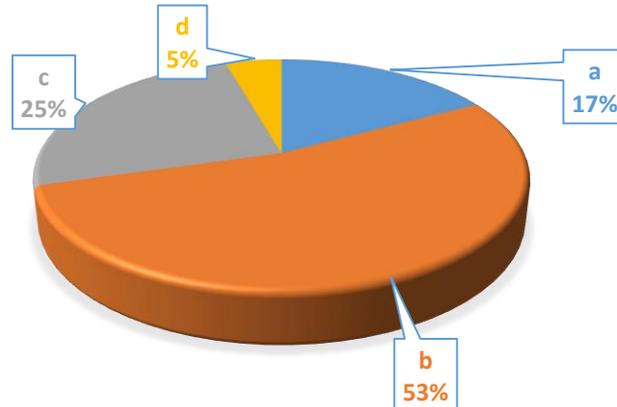


Figura 7: Preferencia de compra, Fuente: El autor

La mitad de las personas encuestadas manifiestan que la característica más importante al momento de adquirir un producto elaborado a base de fruta es su apariencia, seguido de su sabor, factores que demuestran que se debe trabajar en dar una excelente presentación y calidad a los productos que se van a elaborar.

7. Cree usted que, con la creación de una planta procesadora de frutas, la economía de la ciudad de Pamplona se vería afectada:

- | | |
|----|---------------|
| a) | Negativamente |
| b) | Positivamente |

7. CREE USTED QUE CON LA CREACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE FRUTAS, LA ECONOMÍA DE LA CIUDAD DE PAMPLONA SE VERÍA AFECTADA:

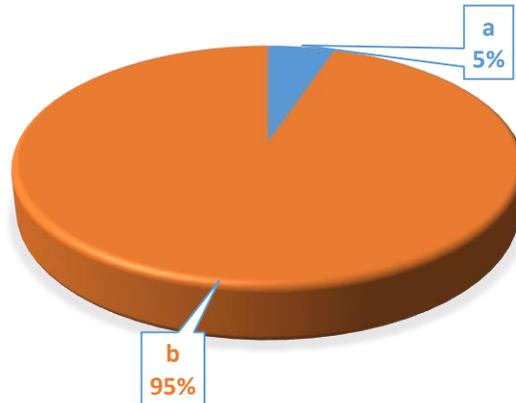


Figura 8: Percepción económica, Fuente: El autor

Un 95% de las personas encuestadas considera que la economía de la ciudad de Pamplona se vería afectada positivamente con la creación de la planta procesadora de frutas, por tal motivo se intuye que el proyecto tiene buena aceptación.

8. Considera que los mismos productores de frutas, deben ser capacitados para trabajar en la planta procesadora?

a)	Sí
b)	No

8. ¿CONSIDERA QUE LOS MISMOS PRODUCTORES DE FRUTAS, DEBEN SER CAPACITADOS PARA TRABAJAR EN LA PLANTA PROCESADORA?

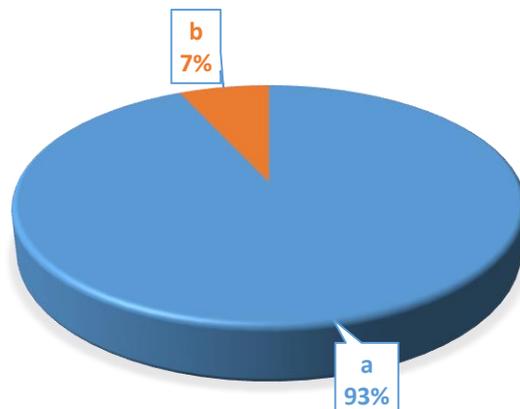


Figura 9: Consideración para el talento humano, Fuente: El autor

Según la Figura 9 un 93% de las personas considera que los mismos productores de fruta deben ser capacitados para trabajar en la planta procesadora de fruta, pues estas personas merecen obtener mayor apoyo con la comercialización y diversificación de los productos que cultivan.

9. ¿Conoce alguna planta procesadora de frutas, ubicada en zonas aledañas a la ciudad de Pamplona?

a	Sí
)	
b	No
)	

9. ¿CONOCE ALGUNA PLANTA PROCESADORA DE FRUTAS, UBICADA EN ZONAS ALEDAÑAS A LA CIUDAD DE PAMPLONA?

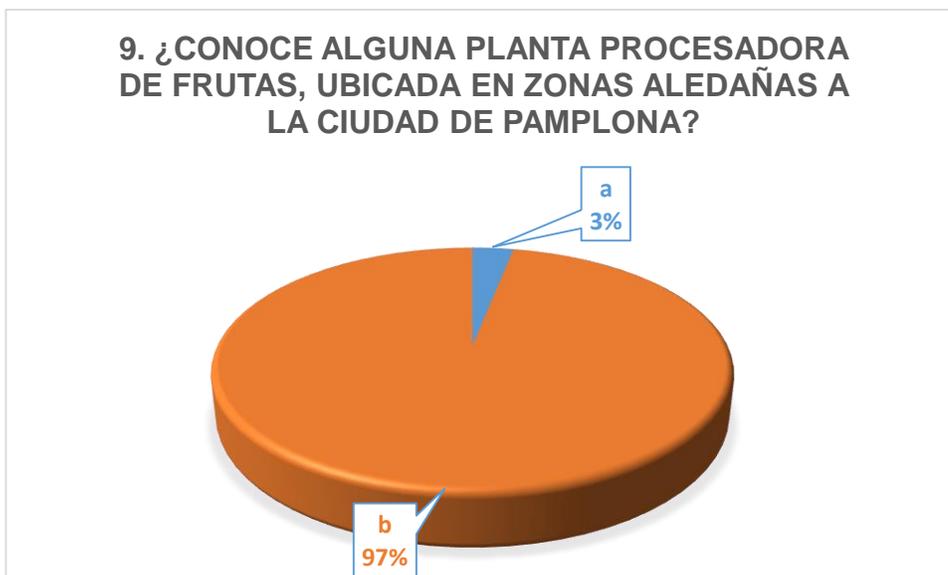


Figura 10: Percepción de competencia en zonas aledañas, Fuente: El autor

97% de las personas encuestadas manifiesta que no conoce ninguna planta procesadora de frutas ubicada en zonas aledañas a la ciudad, razón por la cual se determina que la competencia en este segmento de mercado es poca y que el beneficio para los productores de la zona será significativo.

6.4.3 Análisis Resultados encuestas a Productores de la asociación ASPRI

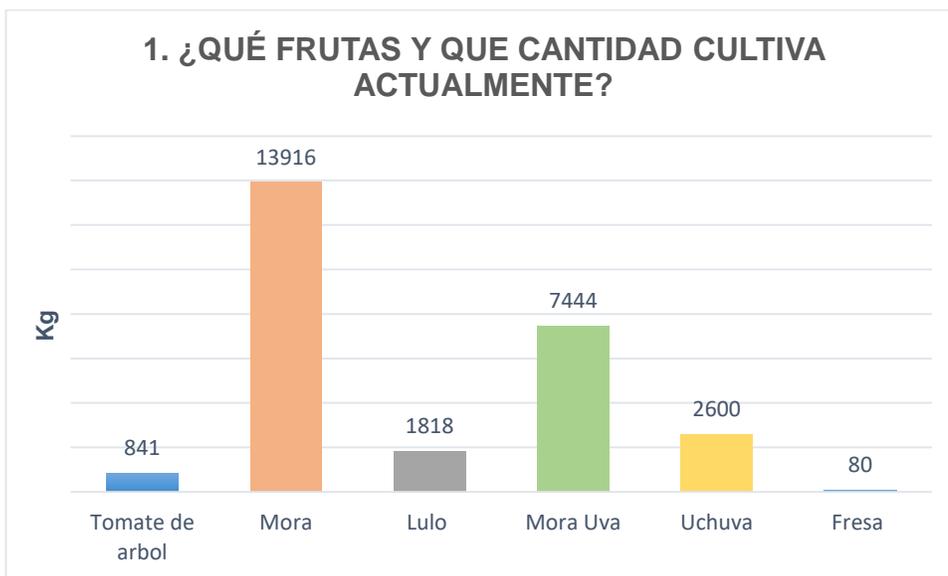


Figura 11: cantidad de producción de la asociación ASPRI, Fuente: EL autor

Se puede identificar que la fruta con mayor cantidad de cultivo en la asociación es

la mora con una producción de 13.916 Kg, seguida de la mora uva con 7.444kg y uchuva con 2.600 kg, factor que coincide con la demanda de los consumidores que compran mora de forma semanal.

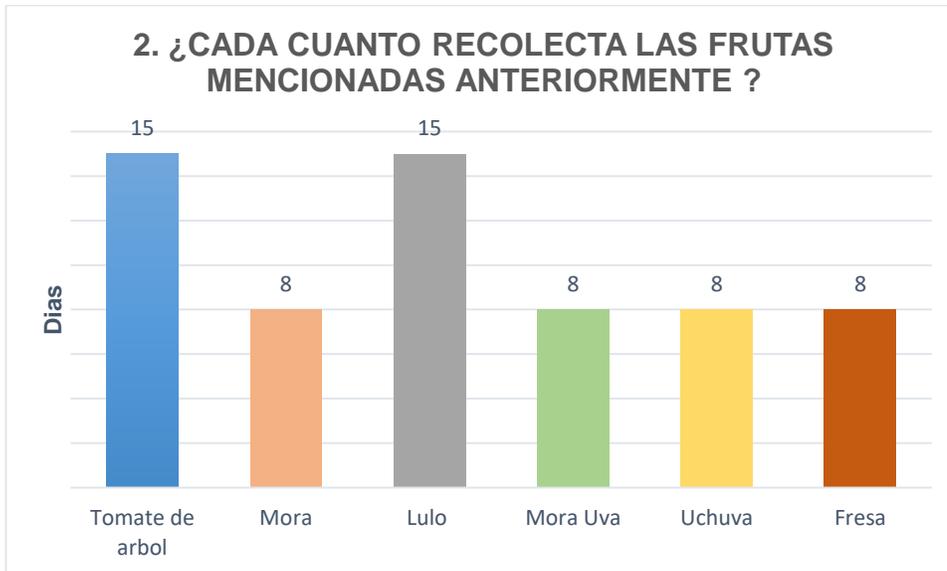


Figura 12: tiempo de recolección del producto, Fuente: El autor

Según la gráfica 12 se evidencia que los miembros de ASPRI recolectan las frutas que cultivan cada 8 días, demostrando que la oferta del producto es constante.



Figura 13: Compradores de los productos cosechados por ASPRI, Fuente: El autor

La mitad de los productores de la asociación venden las frutas que cultivan al centro de acopio y un 28% de ellos al mercado, demostrando que solo un 2% de ellos realiza una comercialización directa al consumidor, ratificando que la mayor parte de la ganancia es para los intermediarios.



Figura 14: forma de comercialización, Fuente: El autor

La comercialización de la fruta cultivada por los miembros de la asociación es realizada en balde con un 79%, seguido de costal en un 13%, factores que coinciden con las frutas que más cultivan que es mora, mora uva y uchuva.

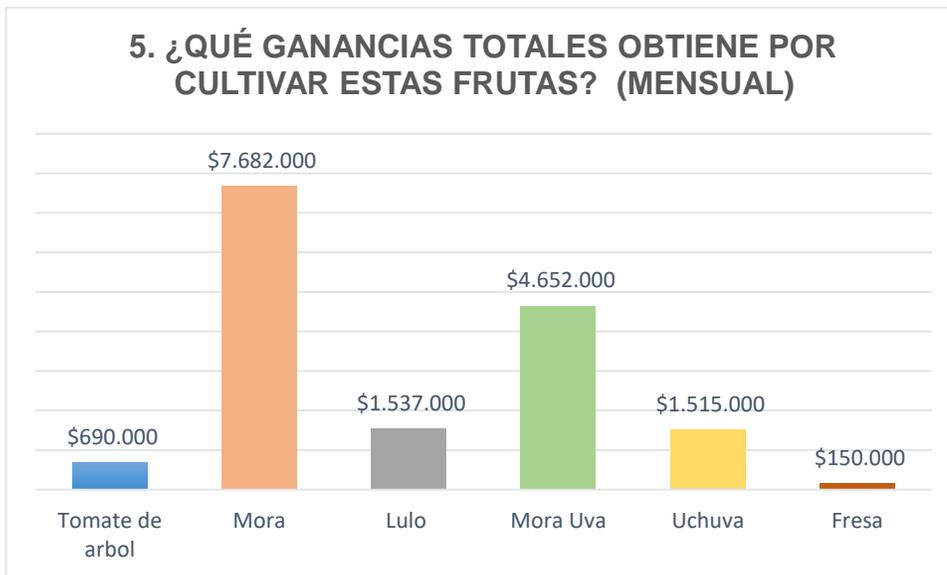


Figura 15: Beneficio económico por el cultivo de los productos, Fuente: El autor

Según la gráfica 15 se evidencia que la ganancia obtenida por el cultivo y venta de frutas de la asociación oscila entre 2 a 4 millones de pesos, no obstante, se debe tener en cuenta que la ganancia por cada cultivo no es constante porque el precio fluctúa diariamente y es impuesto por los intermediarios.



Figura 16: Satisfacción con el precio de venta, Fuente: El autor

Para esta pregunta se le pidió al productor que calificara en una escala de 1 a 5 siendo 1 ninguna satisfacción y 5 excelente satisfacción. Como se observa en la gráfica 16 la mayoría de productores no está satisfecho con el precio de venta de los frutos cosechados y solo el 4% de ellos posee una buena satisfacción.



Figura 17: Disposición para diversificar el producto, Fuente: EL autor

En la gráfica 17 se observa que el total de productores encuestados tienen una amplia aceptación por obtener un producto elaborado a partir de los frutos que cultivan lo anterior refleja que están conscientes de la necesidad de conseguir un producto elaborado para poder adquirir una mayor utilidad.

6.5 Análisis general de resultados

6.5.1 Matriz D.O.F.A

Tabla 1: Matriz DOFA.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los productores de la asociación poseen poca rentabilidad económica. 2. Falta de recursos para mejorar las técnicas de cosecha y pos cosecha. 3. No existen técnicas de mercadeo y publicidad para comercializar el producto de forma directa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe buena demanda del producto en el mercado. 2. Los productos cosechados son de buena calidad, 3. Las frutas son cosechadas de forma orgánica.

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los productos cultivados poseen un precio bajo en el mercado en relación con productos similares. 2. Malas condiciones climáticas, que pueden afectar los cultivos. 3. Los intermediarios se quedan con la mayor parte de la ganancia al comercializar los productos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejora en la presentación de los productos al crear una marca propia. 2. Diversificación del producto al usarlo como materia prima para la elaboración de pulpas, mermelada y jugos.

Fuente: elaboración propia

6.5.2 Matriz P.E.S.T.E.L

Tabla 2: Matriz PESTEL.

<p>POLITICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existen programas gubernamentales que apoyan el desarrollo agrícola de la región. 2. Proyecto creación marca propia de la alcaldía de Pamplona. 	<p>ECONOMICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta mayor disponibilidad de recursos para invertir en la diversificación de las frutas cosechadas. 2. Los intermediarios se quedan con la mayor parte de la ganancia de los productos cosechados. 3. Alternativas crediticias para invertir en los cultivos y la diversificación de las frutas cosechadas.
<p>SOCIAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los productores requieren capacitaciones en las cuales aprendan hacer más productivos sus cultivos. 2. Los productores necesitan mejorar la rentabilidad de sus cultivos para mejorar su calidad de vida y la de sus familias. 3. Los consumidores desean los productos seleccionados, con empaque más agradable a la vista y encontrar diferentes 	<p>TECNOLOGICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El gremio requiere un desarrollo técnico y tecnológico, que permita mejorar sus cultivos y usar la fruta como materia prima para elaborar otros productos. 2. Compra de maquinaria para elaborar pulpa, mermelada, pastas y jugos elaborados a base de fruta. 3. Implementación de una logística de distribución y comercialización.

productos en el mercado elaborados a base de fruta.	
ECOLOGICO	LEGAL
<ol style="list-style-type: none"> 1. El clima afecta directamente la productividad de los cultivos. 2. Los consumidores buscan productos orgánicos que aporten con la mejora de su estilo de vida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución 1806 Del ICA (7 de septiembre de 2004) requisitos fitosanitarios. 2. Normatividad del ICA 020009 de 2016 “se debe contar con bodegas de acopio para el producto.” 3. Resolución 003920 de 2013 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta.

Fuente: elaboración propia

6.5.3 Análisis de la competencia:

Tabla 3: Análisis de competencia.

ASPRI		Análisis de la Competencia					
	Variables	Evaluación		Valoración			
		intensidad	amenaza	<	Amenaza		>
				Oportunidad			
1	1 Intermediarios	5	5	A			
	2 centro de acopio	4	5				
2	1 Productores organizados	5	5	A			
	2 Productos procesados	5	5	A			
3	1 Mango	5	5	A			
	2 Mandarina	4	5				
	3 Lechosa	3	1				
4	1 Empresas de publicidad	5	1				Op
	2 Vendedores de empaques	4	1				
5	1 Mayori stas	4	5				
	2 consumidores directos	5	1				Op

Fuente: elaboración propia

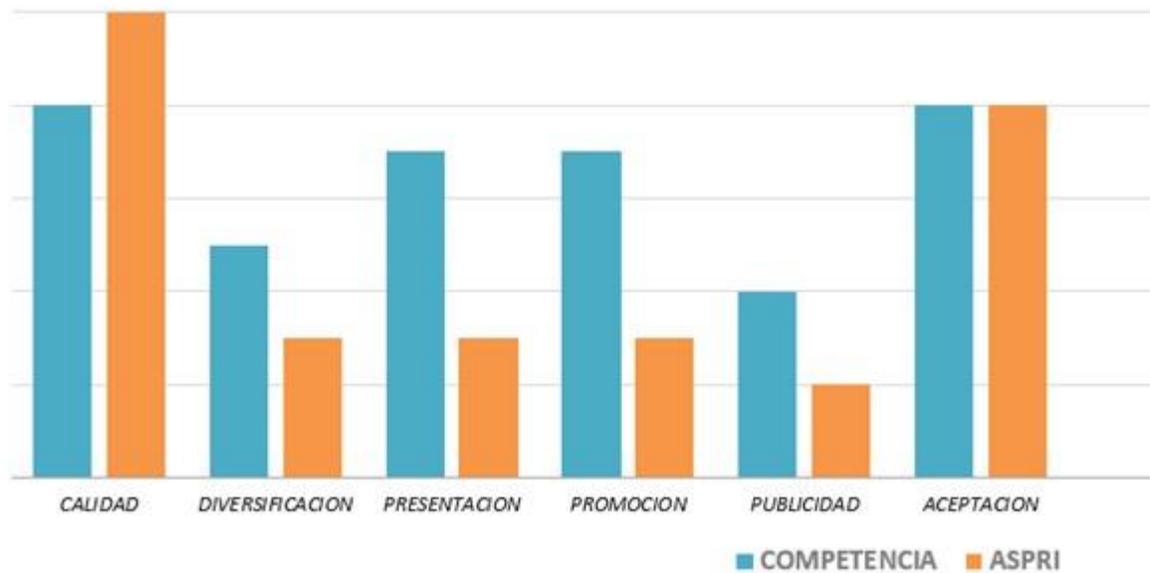


Figura 18: Cuadro estratégico de competencia, Fuente: El autor

En cuanto a la competencia se puede evidenciar que los productores de la asociación deben implementar estrategias que permitan mejorar la presentación de su producto en el mercado, diversificarlo y crear un plan de mercadeo que permita realizar una distribución directa de las frutas que cultivan.

Diseño de estrategias de marketing:

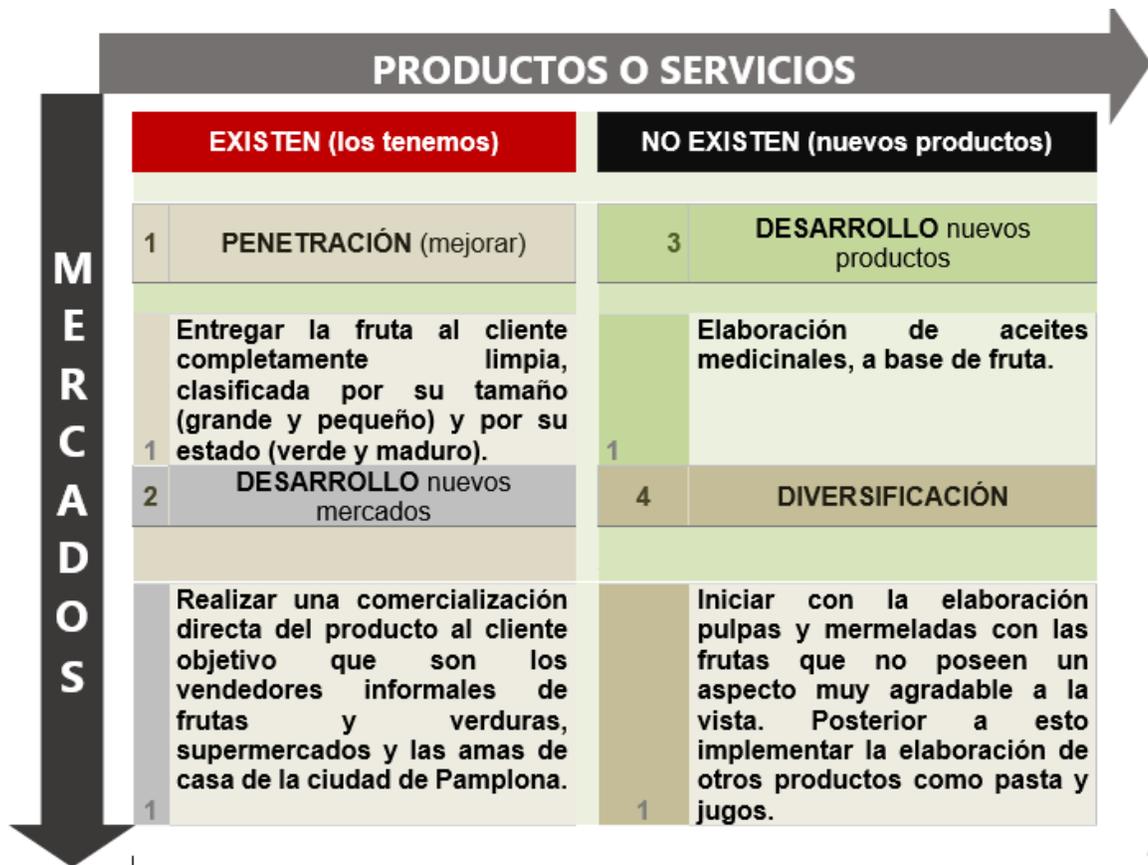


Figura 19: matriz Ansoff. Fuente: El autor

6.5.4 Conclusiones del estudio de mercado:

- De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de mercado se diseñaron tres líneas de proceso que son la obtención de fruta seleccionada y clasificada, pulpas y mermeladas, aunque estos resultados muestran que la obtención de jugos tiene buena aceptación no se contempla como producto debido a que la maquinaria necesaria para elaborarlos tiene un costo elevado por lo cual no es recomendado iniciar con este proceso, así mismo se pudo determinar que la diversificación de los productos cultivados por la asociación tienen un alto grado de aceptación en el mercado.
- Teniendo en cuenta la percepción de los clientes en cuanto a la nueva línea de productos se concluye que los productos además de ser de excelente calidad deben tener una apariencia atractiva y un precio asequible pues su frecuencia de compra es semanal.

- En la ciudad de Pamplona no existe un competidor directo que se encargue de procesar la fruta cultivada en la región, por ello los productores de ASPRI deben vender las frutas que cultivan a intermediarios obteniendo una baja utilidad, por lo cual están de acuerdo en crear nuevas líneas de productos para así incorporarse en nuevos segmentos de mercado.

7 ESTUDIO TECNICO

7.1 Macro-localización

El presente proyecto se desarrollara en la ciudad de Pamplona Norte de Santander, teniendo en cuenta las fincas inscritas en la asociación ASPRI ubicadas en zonas aledañas al sector urbano de la misma. (Veredas de Cimitarigua, San Francisco, Sabagua, Palchal, Zarzal, Chilagaula y Tampaqueba).

Pamplona es una ciudad colombiana, ubicada en el departamento de Norte de Santander. Está localizada geográficamente en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos, a una altitud de 2200 msnm. Ubicada en la zona suroccidental el departamento de Norte de Santander. Su extensión territorial es de 1.176 km² y su temperatura promedio de 16 °C. Limita al norte con Pamplonita, al sur con Cacota y Chitagá, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla. (Alcaldía de Pamplona norte de Santander).

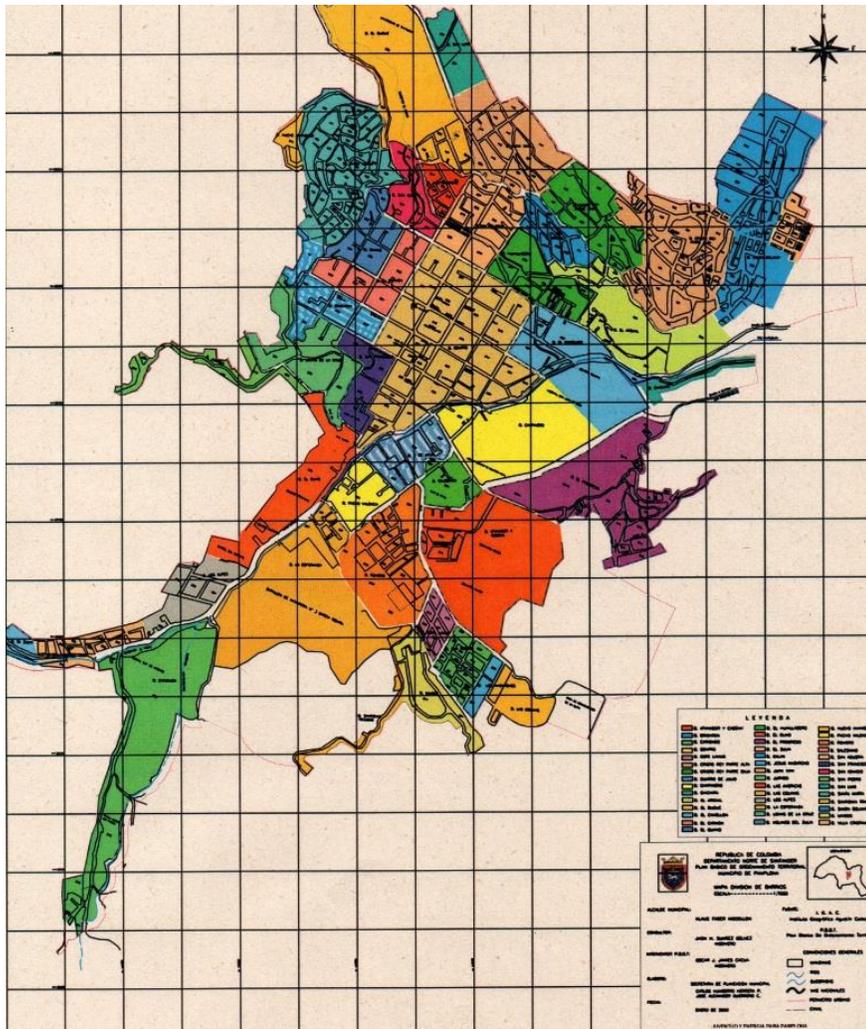


Figura 20: mapa urbano de Pamplona. Fuente: Alcaldía de Pamplona

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis realizado, se concluye que el lugar más recomendado para la localización de la planta es el lote que está ubicado en la antigua escuela alcaparral con 695 puntos, esta calificación se efectuó de acuerdo a 6 factores que son:

Costo del terreno: El lote que se encuentra en la antigua escuela alcaparral es propiedad del municipio y se puede tomar en comodato por otra parte los dos terrenos restantes son propiedad privada y se tendrían que comprar, el costo de estos fluctúa entre \$350.000.000 y \$380.000.000

Estabilidad del terreno: La antigua escuela alcaparral presenta mayor estabilidad en el terreno, puesto que, no hay antecedentes de deslizamientos, así mismo, en el sector conocido como el Buque hay cierta estabilidad, aunque si hay precedentes de barrancos, mientras que, la vía Pamplona-San Bernardo se encuentran constantes deslizamientos.

Estabilidad en los servicios públicos: En este caso, la opción 1 cuenta con servicio de luz y agua. Pero las opciones 2 y 3 no cuentan con estos servicios instalados, no obstante la opción 2 tiene más facilidad de instalar los servicios debido a su cercanía con otras fábricas de la ciudad.

Cercanía a los clientes: La distancia que hay desde el casco urbano hasta las 3 opciones estudiadas no tiene una variación significativa.

Vías de acceso: La vía de acceso de la opción 1 tiene pavimentación hasta cierto punto (Barrio Cristo Rey) pero luego la carretera presenta placa huella lo que corresponde aproximadamente a 7 minutos en automóvil. En el caso de las opciones restantes, cuentan con carretera pavimentada pues están en vía Nacional lo que genera mayor facilidad para el desplazamiento de vehículos.

Disponibilidad y Acceso de materia prima: la opción 3 tiene una mayor accesibilidad a la materia prima ya que un porcentaje considerable de fincas productoras están cercanas a esta vía, por otra parte la localización 1 y 2 están más alejadas de las fincas y en la primer opción es necesario pasar por placa huella lo cual indica que se debe tener más cuidado en el manejo de la materia prima.

Las coordenadas geográficas del lote seleccionado son 7°23'55.99" (fuente oficina de planeación alcaldía de Pamplona)



Norte de Santander

Punto donde termina la carretera pavimentada del barrio cristo rey



Fecha de la imagen: feb. 2013 © 2019 Google



Street View - feb. 2013

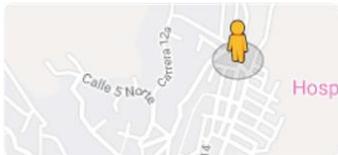


Figura 22: foto donde inicia placa huella hacia el lote. Fuente: google maps



Norte de Santander

hasta este punto se puede obtener imagen de la carretera por google maps



Fecha de la imagen: feb. 2013 © 2019 Google



Street View - feb. 2013



Figura 23: foto donde termina Street view vía al lote. Fuente: google maps



Figura 24: ubicación final del lote. Fuente: google maps

7.3 Tamaño del proyecto y productos esperados

El estudio de mercado además de las líneas de proceso y las frutas usadas como materia prima proyecta la capacidad total de la planta igual a 1100 kilogramos por día repartida en fruta seleccionada y clasificada con 525, pulpa con 350 y mermelada con 225 kilogramos día

A pesar del hecho de que ASPRI no cultiva algunas frutas contempladas en las líneas de proceso mostradas a continuación o poseen poco volumen de producción, por ejemplo, el durazno y la fresa, estos productos se pueden empezar a producir o adquirir por parte de otras asociaciones de la región; pues es importante contar con las frutas que los clientes más consuman además de asegurar una diversidad de materia prima.

Tabla 5: Descripción para la fruta seleccionada y clasificada.

Producto	Materia prima	Cantidad [Kg]	Presentación	Empaque
Fruta seleccionada y clasificada	Mora uva	100	1 Kg	Canastillas plásticas y cesta para fruta en PET.
	Durazno	100	2 Kg	
	Fresa	75		
	Lulo	75		

	Tomate de árbol	75	3 Kg	
	Uchuva	50		
	Mora de castilla	50	5 Kg	
Total		525		

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: Descripción para la pulpa de fruta.

Producto	Materia prima	Cantidad [Kg]	Presentación	Empaque
Pulpa	Mora	100	250 g	Bolsas de polietileno alta densidad termo selladas.
	Durazno	100		
	Lulo	50	500 g	
	Uchuva	50		
	Tomate de árbol	50	1 Kg	
Total		350		

Fuente: elaboración propia

Tabla 7: Descripción para la mermelada de fruta.

Producto	Materia prima	Cantidad [Kg]	Presentación	Empaque
Mermelada	Mora	60	250 g	Envases de vidrio, bolsa plástica tipo doy pack
	Fresa	60		
	Uchuva	35	500 g	
	Lulo	35		
	Tomate de árbol	35	1 Kg	
Total		225		

Fuente: elaboración propia

Las cantidades mostradas en las tablas 5, 6 y 7 se refieren a la totalidad de producto que se va a obtener.

7.3.1 Descripción y flujos de proceso de la fruta seleccionada y clasificada

7.3.1.1 Diagrama del producto

A continuación, se presenta el diagrama de producto para la obtención de la fruta seleccionada y clasificada.

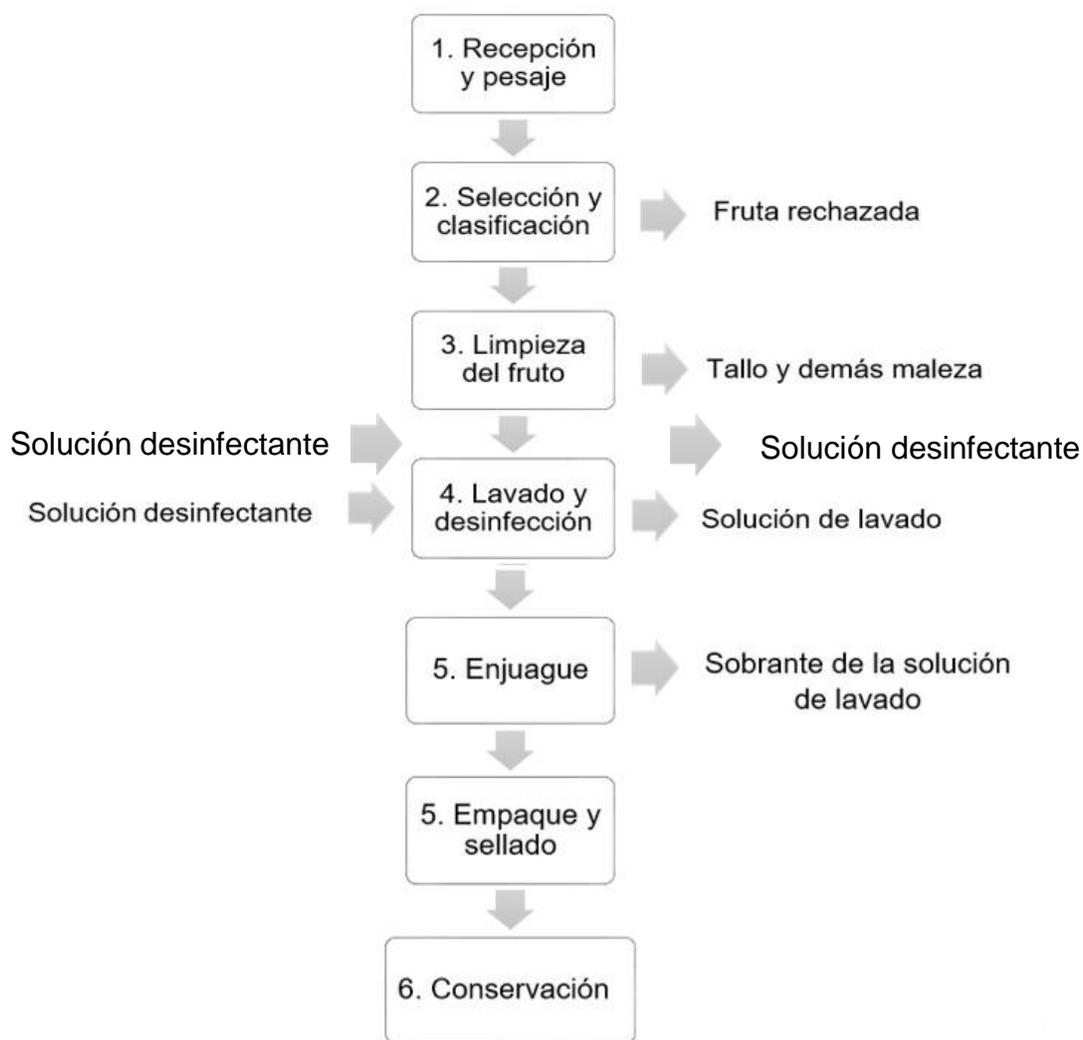


Figura 25: Diagrama de producto para la fruta seleccionada y clasificada. Fuente: El autor

- **Recepción y pesaje**

Se recibe la fruta y se pesa en una báscula digital dependiendo de la capacidad necesaria para obtener el producto, este valor es obtenido del balance de materia el cual se encuentra en el numeral 7.3.1.2.

- **Selección y clasificación**

La fruta es seleccionada y clasificada con la ayuda de una clasificadora tipo rodillos según su tamaño, color y el grado de maduración.

- **Limpieza del fruto**

A la fruta seleccionada y clasificada se le hace una limpieza manual de contaminantes físicos como tallo y hojas, para el caso de la uchuva se descascará.

- **Lavado y desinfección**

La fruta se lava rociando una solución desinfectante de 30 ppm de hipoclorito de sodio para la mora uva, mora de castilla fresa y uchuva por 3 minutos mientras que, para el durazno, tomate de árbol y lulo se utiliza la misma solución a concentración de 50 ppm por 5 minutos.

- **Enjuague**

Después de realizar la desinfección se hace un enjuague y escurrido de la fruta para retirar el sobrante de la solución desinfectante.

- **Empaque y sellado**

La fruta esta lista para ponerla en las cestas para fruta de PET y Canastillas plásticas.

- **Conservación**

Embalar la fruta y poner en refrigeración de ser necesario.

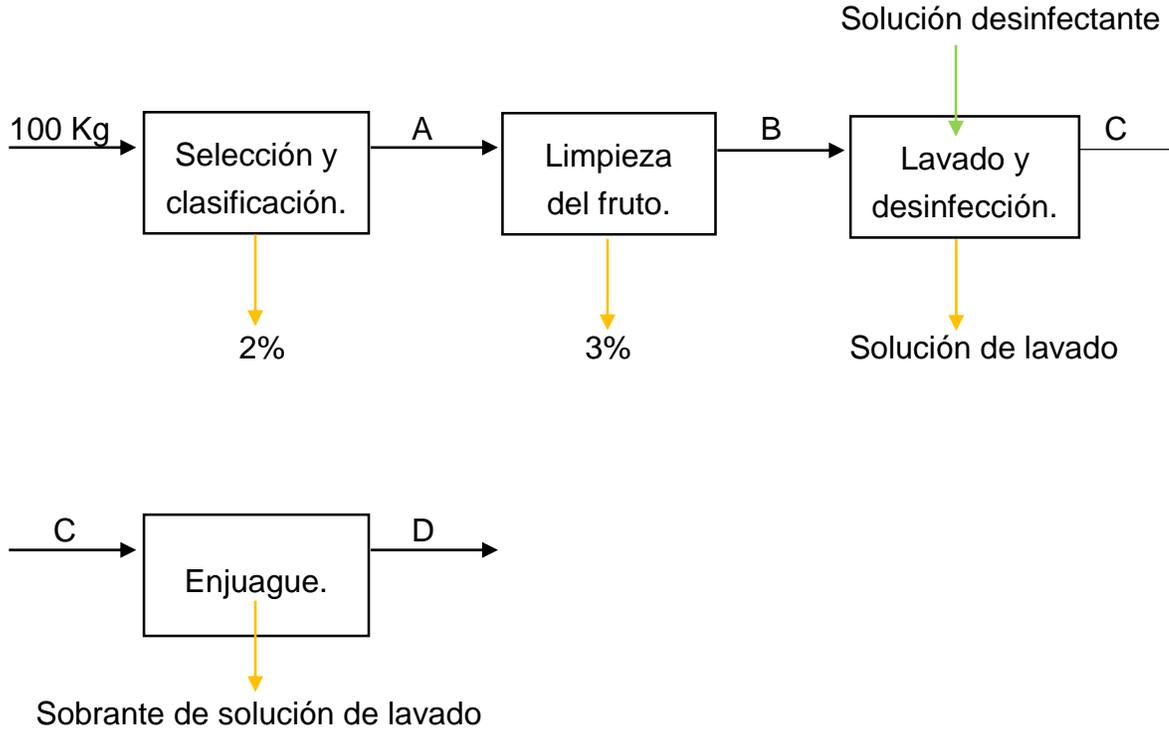
7.3.1.2 Balance de materia para la fruta seleccionada y clasificada

Para efectuar el balance de materia se toma una base de cálculo de 100 Kg de materia prima y solo se tienen en cuenta los pasos donde hay entradas o salidas de masa. Se estima que para las frutas objeto de estudio, las pérdidas de fruta rechazada son del 2% y las pérdidas de tallo y demás maleza son iguales al 3% del valor inicial; el esquema para resolver el balance de materia es el siguiente

→ Línea de proceso

→ Entrada al proceso

→ Salida del proceso



Solución:

- El valor que se necesita encontrar es D para esto lo primordial es saber que la entrada de la solución desinfectante es igual a la suma de solución de lavado y sobranante de solución de lavado, lo anterior quiere decir que B y D son iguales.
- También es importante saber qué se va a emplear una relación de 3 a 1 para la solución desinfectante, es decir 300 litros de solución para este caso a 30 ppm o 50 ppm y que la misma se prepara a partir de hipoclorito de sodio al 15% (solución madre) porque esta es una de sus presentaciones más encontradas en el mercado. Por lo tanto, es necesario saber que volumen de solución madre se necesita para obtener 300 litros de solución desinfectante a 30 ppm y 50 ppm a través de la expresión matemática mostrada a continuación.

$$c_1V_1 = c_2V_2 \text{ Ec 2}$$

Si se despeja el volumen 2 de la ecuación anterior se obtiene la siguiente expresión

$$V2 = \frac{c1V1}{c2} \text{ Ec 3}$$

- $V1 = 300 \text{ L}$
- $c1 = 50 \text{ ppm}$ o 30 ppm
- $c2 = 15\% = 150.000 \text{ ppm}$

Para obtener 300L de solución desinfectante a 50 ppm se necesita 0,1 litro de solución madre y el restante de agua destilada por otro lado para obtener 300L de solución desinfectante a 30 ppm se necesita 0,06 litros de solución madre y el restante de agua destilada.

- Seguido a esto se deben obtener los kilogramos correspondientes al 2% y 3%.

$$2\% = 100Kg * 0,02 = 2Kg$$

$$3\% = 100Kg * 0,03 = 3Kg$$

- Teniendo estos valores se despeja A haciendo balance en selección y clasificación.

$$A + 2\% = 100Kg$$

$$A = 100Kg - 2Kg = \mathbf{98Kg}$$

- Con el valor de A se despeja B haciendo el balance esta vez en el paso de limpieza del fruto.

$$B + 3\% = A$$

$$B = 98Kg - 3Kg = \mathbf{95Kg}$$

El balance de materia indica que para obtener 95 Kg de fruta seleccionada y clasificada es necesario procesar 100 Kg de materia prima, con este dato se realiza la siguiente tabla la cual es un complemento de la tabla 5 pues da a conocer la necesidad de materia prima y distribución de presentaciones para este producto. La tabla presenta un estimativo de la producción diaria que puede ser variable de acuerdo al comportamiento del mercado y la existencia en el inventario.

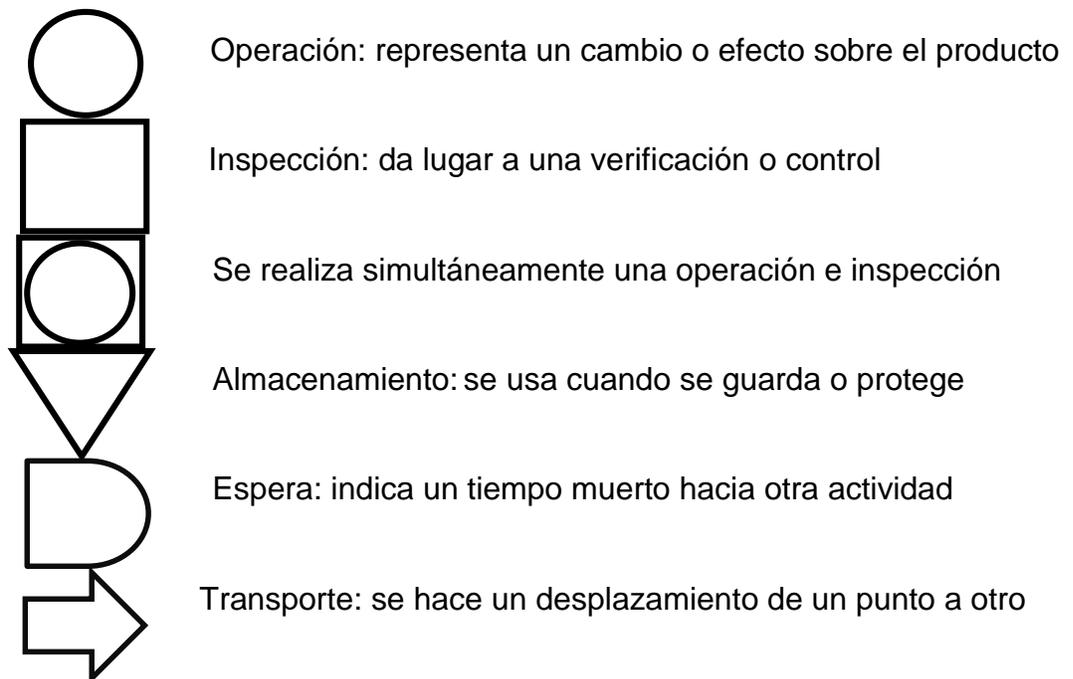
Tabla 8: producción diaria estimada de la fruta seleccionada y clasificada.

Fruta	Cantidades [Kg]		Presentación [un/Kg]			
	Materia prima	Producto final	1	2	3	5
Mora uva	105,26	100	40	13	8	2
Durazno	105,26	100	40	13	8	2
Fresa	78,95	75	32	10	6	1
Lulo	78,95	75	32	10	6	1
Tomate de árbol	78,95	75	32	10	6	1
uchuva	52,63	50	19	7	4	1
Mora de castilla	52,63	50	19	7	4	1
Total	612.61	525	214	70	42	9

Fuente: elaboración propia

7.3.1.3 Cursograma analítico de la fruta seleccionada y clasificada

A continuación, se presenta la explicación de la simbología usada en el cursograma que según Betancur (2016) es la siguiente:

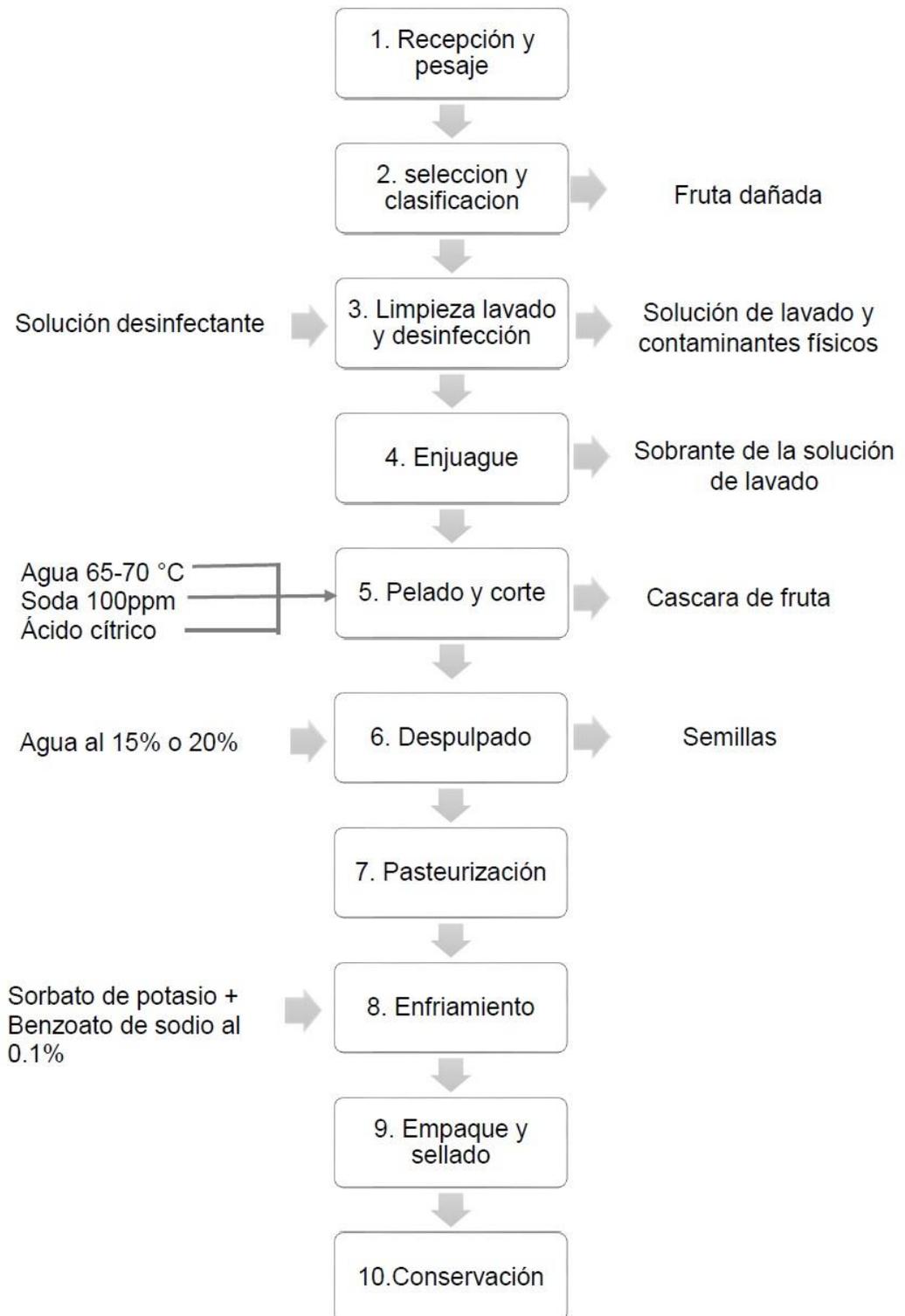


DIAGRAMAS DEL PROCESO PRODUCTO				Fecha: _____				
Método actual <input type="checkbox"/>				Realizado por: Wilmer José Bonilla				
Método propuesto <input checked="" type="checkbox"/>				Diagrama N°: 001				
Producto: fruta seleccionada y clasificada				Hoja N°: _____ De: _____				
Kilos de materia prima 100								
Kilos de producto fresco 95								
Actividad	Distancia (Metros)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama					Descripción del proceso
								
Recepción pesaje y	—	20		*				Se recibe la fruta y se pesa en una báscula digital.
Selección y clasificación	2	60		*			*	La fruta es seleccionada y clasificada con la ayuda de una clasificadora tipo rodillos según su tamaño, color y el grado de maduración.
Limpieza del fruto	1,50	50			*		*	Se hace una limpieza manual de contaminantes físicos como tallo y hojas, para el caso de la uchuva se descascará.
Lavado y desinfección	1,50	20				*	*	La fruta se lava rociando una solución desinfectante de 30 ppm de hipoclorito de sodio para la mora uva, mora de castilla fresa y uchuva mientras que, para el durazno, tomate de árbol y lulo se utiliza la misma solución a concentración de 50 ppm
Enjuague	—	30		*				Después de realizar la desinfección se hace un enjuague y escurrido de la fruta para retirar el sobrante de la solución desinfectante
Empaque sellado y	2	90		*			*	La fruta esta lista para ponerla en las cestas para fruta de PET y Canastillas plásticas
Conservación	2	90				*	*	Embalar la fruta y poner en refrigeración de ser necesario.
Total	9	360		4	1	2	5	

7.3.2 Descripción y flujos de proceso de la pulpa

7.3.2.1 Diagrama del producto

A continuación se presenta el diagrama de producto para la obtención de la pulpa de fruta.



- **Recepción y pesaje**

Se recibe la fruta y se pesa en una báscula digital dependiendo de la capacidad necesaria para obtener el producto, este valor es obtenido del balance de materia.

- **Selección y clasificación**

Se clasifican por tamaño y estado de maduración se retiran contaminantes de carácter físico como piedra arena, hojas o tallos luego se separan frutos que posean algún daño mecánico como magulladuras, hongos y algunas podredumbres

- **Limpieza lavado y desinfección**

La fruta se lava rociando una solución desinfectante de 30 ppm de hipoclorito de sodio para la mora y uchuva por 3 minutos mientras que, para el durazno, tomate de árbol y lulo se utiliza la misma solución a concentración de 50 ppm por 5 minutos.

- **Enjuague**

Luego de hacer la desinfección la fruta pasa a realiza enjuague y escurrido de la fruta con el fin de retirar la totalidad del desinfectante.

- **Pelado y corte**

Para el tomate de árbol y el lulo se hace una inmersión en agua a 65-70°C con el fin de facilitar el desprendimiento de la cutícula de los frutos.

Para el caso del durazno es necesario hacer un pelado químico con solución de soda 100 ppm por inmersión durante 2 minutos luego se realiza una neutralización con ácido cítrico y es necesario un enjuague para retirar el ácido. En el caso de la mora y la uchuva no es necesario hacer un corte debido al tamaño de estas frutas por lo tanto este paso no se tiene en cuenta.

- **Despulpado**

Para el caso de la mora, uchuva, tomate de árbol y lulo se emplea una despulpadora de martillos con disposición de filtros pequeños por el tamaño de la semilla.

Para el caso del durazno es necesario hacer una separación física de la semilla para el posterior licuado y homogenización.

Según la fruta trabajada es necesario agregar agua en el proceso 15% o 20%.

- **Pasteurización**

Las pulpas se someten a un proceso de pasteurización de 68-72°C por un tiempo de 5 minutos esto con el fin de destruir microorganismos patógenos, inactivar enzimas y fijar color.

- **Enfriamiento**

Es necesario enfriar a una temperatura menor a 20°C y se adiciona una mezcla de sorbato de potasio y benzoato de sodio al 0,1% para prevenir el crecimiento de microorganismos contaminantes y adecuar el producto al proceso de empacado.

- **Empaque y sellado**

El producto es puesto en bolsas de polietileno alta densidad termo selladas, en sus diferentes presentaciones 250 gr, 500 gr y 1 Kg.

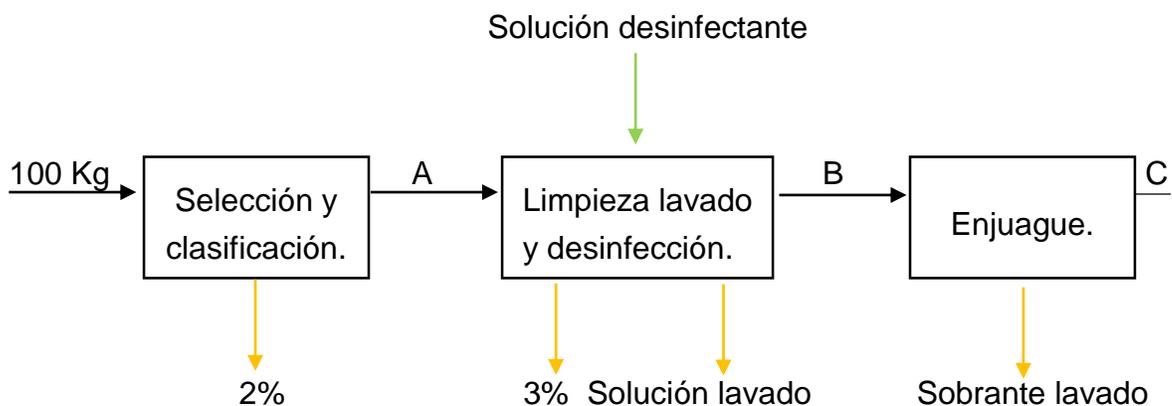
- **Conservación**

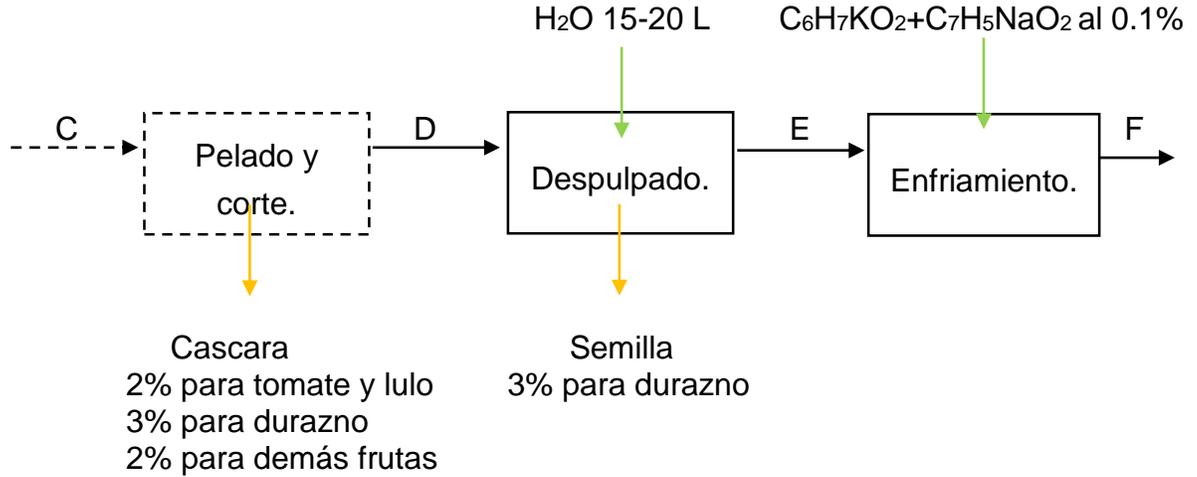
El producto empacado es congelado a temperaturas de -15 a -18°C.

7.3.2.2 Balance de materia para la pulpa de fruta

Para efectuar el balance de materia se toma una base de cálculo de 100 Kg de materia prima y solo se tienen en cuenta los pasos donde hay entradas o salidas de masa. Se estima que para las frutas objeto de estudio, las pérdidas de fruta rechazada son del 2% y las pérdidas de contaminantes físicos son del 3%, del valor inicial; también se estima una pérdida de cascara para algunos frutos; y una pérdida de semillas en el despulpado del 2 o 3%. El esquema para resolver el balance de materia es el siguiente

- Línea de proceso
- Entrada al proceso
- Salida del proceso





Es importante recalcar que la cantidad de agua suministrada en el paso del despulpado depende de la acidez de cada fruta y para resolver los balances se usa un volumen de 20 L; por otra parte se debe aclarar que la etapa que posee línea punteada solo se utiliza para el tomate de árbol, lulo y durazno; por esta razón se realizaron tres balances de materia; durazno, tomate de árbol y lulo, mora y uchuva respectivamente.

Solución de balance de materia para el durazno

- El valor que se necesita encontrar es F para esto lo primordial es saber que la entrada de la solución desinfectante es igual a la suma de solución de lavado y sobrante de solución de lavado. lo anterior quiere decir que B y C son iguales.
- También es importante saber qué se va a emplear una relación de 3 a 1 para la solución desinfectante, es decir 300 litros de solución para este caso a 50 ppm y que la misma se prepara a partir de hipoclorito de sodio al 15% (solución madre) porque esta es una de sus presentaciones más encontradas en el mercado. Por lo tanto es necesario saber que volumen de solución madre se necesita para obtener 300 litros de solución desinfectante a 50 ppm a través de la expresión matemática mostrada en la ecuación 2.

Si se despeja el volumen 2 de la ecuación 2, se obtiene la siguiente expresión mostrada en la ecuación 3

- $V1 = 300 L$
- $c1 = 50 ppm$

$$\text{➤ } c_2 = 15\% = 150.000 \text{ ppm}$$

Para obtener 300L de solución desinfectante a 50 ppm se necesita 0,1 litro de solución madre y el restante de agua destilada.

- Seguido a esto se deben obtener los kilogramos correspondientes al 2% y 3%.

$$2\% = 100Kg * 0,02 = 2Kg$$

$$3\% = 100Kg * 0,03 = 3Kg$$

- Teniendo estos valores se despeja A haciendo balance en selección y clasificación.

$$A + 2\% = 100Kg$$

$$A = 100Kg - 2Kg = \mathbf{98Kg}$$

- Con el valor de A se despeja B haciendo el balance esta vez en el paso de limpieza, lavado y desinfección del fruto.

$$B + 3\% = A$$

$$B = 98Kg - 3Kg = \mathbf{95Kg}$$

- Hallado el valor de B que es igual a C se despeja D haciendo el balance en el paso de pelado y corte. Se debe realizar una inmersión en una solución de soda caustica a 100 ppm con relación de 3 a 1 respecto a la cantidad inicial, y posterior a esto se debe hacer una neutralización con ácido cítrico de igual volumen y concentración, lo anterior indica que se necesitan 29,952 g de Naoh y 3,2807 g de ácido cítrico para preparar estas soluciones

$$D + 3\% = C$$

$$D = 95Kg - 3Kg = \mathbf{92Kg}$$

- Después de despejar D es posible obtener E realizando balance en el paso de despulpado.

$$E + 3\% = D + 20l$$

$$E = 92Kg + 20L - 3Kg = \mathbf{109Kg}$$

- Por último, se hace el balance en el enfriamiento para obtener la cantidad de pulpa obtenida en el proceso, es necesario aclarar que la solución de sorbato de potasio y benzoato de sodio adicionada está al 0,1% del valor inicial (100Kg) y es equimolar por lo tanto se tiene que:

$$0,1\% = 100Kg * 0.001 = 0,1Kg$$

Se requieren 0,005 Kg o 50 gr de sorbato de potasio y la misma cantidad de benzoato de sodio para esta solución.

$$E + 0.1Kg = F$$

$$F = 109Kg + 0.1Kg = \mathbf{109,1Kg}$$

El balance de materia indica que para obtener 109,1 Kg de pulpa de durazno se requiere procesar 100 Kg de materia prima.

Solución de balance de materia para el tomate de árbol y lulo

- El valor que se necesita encontrar es F para esto lo primordial es saber que la entrada de la solución desinfectante es igual a la suma de solución de lavado y sobrante de solución de lavado. lo anterior quiere decir que B y c son iguales.
- También es importante saber qué se va a emplear una relación de 3 a 1 para la solución desinfectante, es decir 300 litros de solución para este caso a 50 ppm y que la misma se prepara a partir de hipoclorito de sodio al 15% (solución madre) porque esta es una de sus presentaciones más encontradas en el mercado. Por lo tanto es necesario saber que volumen de solución madre se necesita para obtener 300 litros de solución desinfectante a 50 ppm a través de la expresión matemática mostrada en la ecuación 2.

Si se despeja el volumen 2 de la ecuación 2 se obtiene la expresión de la ecuación 3

- $V1 = 300 L$
- $c1 = 50 ppm$
- $c2 = 15\% = 150.000 ppm$

Para obtener 300L de solución desinfectante a 50 ppm se necesita 0,1 litro de solución madre y el restante de agua destilada.

- Seguido a esto se deben obtener los kilogramos correspondientes al 2% y 3%.

$$2\% = 100Kg * 0,02 = 2Kg$$

$$3\% = 100Kg * 0,03 = 3Kg$$

- Teniendo estos valores se despeja A haciendo balance en selección y clasificación.

$$A + 2\% = 100Kg$$

$$A = 100Kg - 2Kg = \mathbf{98Kg}$$

- Con el valor de A se despeja B haciendo el balance esta vez en el paso de limpieza, lavado y desinfección del fruto.

$$B + 3\% = A$$

$$B = 98Kg - 3Kg = \mathbf{95Kg}$$

- Hallado el valor de B que es igual a C se despeja D haciendo el balance en el paso de pelado y corte que se realiza con agua a una temperatura de 65-70 °C con relación de 3 a 1 respecto a la cantidad inicial de materia prima.

$$D + 2\% = C$$

$$D = 95Kg - 2Kg = \mathbf{93Kg}$$

- Después de despejar D es posible obtener E realizando balance en el paso de despulpado.

$$E + 2\% = D + 20l$$

$$E = 93Kg + 20L - 2Kg = \mathbf{111Kg}$$

- Por último se hace el balance en el enfriamiento para obtener la cantidad de pulpa obtenida en el proceso, es necesario aclarar que la solución de sorbato de potasio y benzoato de sodio adicionada está al 0,1% del valor inicial (100Kg) y es equimolar por lo tanto se tiene que:

$$0,1\% = 100Kg * 0.001 = 0,1Kg$$

Se requieren 0,005 Kg o 50 gr de sorbato de potasio y la misma cantidad de benzoato de sodio para esta solución.

$$E + 0.1Kg = F$$

$$F = 111Kg + 0.1Kg = \mathbf{111,1Kg}$$

El balance de materia indica que para obtener 111,1 Kg de pulpa de tomate de árbol o lulo se requiere procesar 100 Kg de materia prima.

Solución de balance de materia para la mora y uchuva

- El valor que se necesita encontrar es F para esto lo primordial es saber que la entrada de la solución desinfectante es igual a la suma de solución de lavado y sobrante de solución de lavado. lo anterior quiere decir que B y c son iguales.
- También es importante saber qué se va a emplear una relación de 3 a 1 para la solución desinfectante, es decir 300 litros de solución para este caso a 30 ppm y que la misma se prepara a partir de hipoclorito de sodio al 15% (solución madre) porque esta es una de sus presentaciones más encontradas en el mercado. Por lo tanto es necesario saber que volumen de solución madre se necesita para obtener 300 litros de solución desinfectante a 50 ppm a través de la expresión matemática mostrada en la ecuación 2.

Si se despeja el volumen 2 de la ecuación 2 se obtiene la expresión de la ecuación 3

- $V1 = 300 L$
- $c1 = 30 ppm$
- $c2 = 15\% = 150.000 ppm$

Para obtener 300L de solución desinfectante a 30 ppm se necesita 0,06 litros es decir 600 mL de solución madre y el restante de agua destilada.

- Seguido a esto se deben obtener los kilogramos correspondientes al 2% y 3%.

$$2\% = 100Kg * 0,02 = 2Kg$$

$$3\% = 100Kg * 0,03 = 3Kg$$

- Teniendo estos valores se despeja A haciendo balance en selección y clasificación.

$$A + 2\% = 100Kg$$

$$A = 100Kg - 2Kg = \mathbf{98Kg}$$

- Con el valor de A se despeja B haciendo el balance esta vez en el paso de limpieza, lavado y desinfección del fruto.

$$B + 3\% = A$$

$$B = 98Kg - 3Kg = \mathbf{95Kg}$$

- Hallado el valor de B que es igual a D es posible obtener E realizando

balance en el paso de despulpado.

$$E + 2\% = D + 20L$$

$$E = 95Kg + 20L - 2Kg = \mathbf{113Kg}$$

- Por último se hace el balance en el enfriamiento para obtener la cantidad de pulpa obtenida en el proceso, es necesario aclarar que la solución de sorbato de potasio y benzoato de sodio adicionada está al 0,1% del valor inicial (100Kg) y es equimolar por lo tanto se tiene que:

$$0,1\% = 100Kg * 0.001 = 0,1Kg$$

Se requieren 0,005 Kg o 50 gr de sorbato de potasio y la misma cantidad de benzoato de sodio para esta solución.

$$E + 0.1Kg = F$$

$$F = 113Kg + 0.1Kg = \mathbf{113,1Kg}$$

El balance de materia indica que para obtener 113,1 Kg de pulpa mora o uchuva es necesario procesar 100 Kg de materia prima.

Con los resultados obtenidos de los tres balances de materia se realiza la siguiente tabla la cual complementa la tabla 6 pues da a conocer la necesidad de materia prima y distribución de presentaciones para este producto.

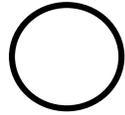
La tabla presenta un estimativo de la producción diaria que puede ser variable de acuerdo al comportamiento del mercado y la existencia en el inventario.

Tabla 9: Producción diaria estimada de la pulpa.

Fruta	Cantidades [Kg]		Presentación [un/Kg]		
	Materia prima	Producto final	0.25	0.5	1
Mora	88,42	100	200	60	20
Durazno	91,66	100	200	60	20
Lulo	45	50	100	30	10
Uchuva	44,2	50	100	30	10
Tomate de árbol	45	50	100	30	10
Total	314,28	350	700	210	70

Fuente: elaboración propia

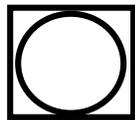
7.3.2.3 Cursograma analítico de la pulpa de fruta



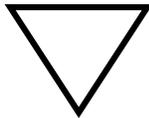
Operación: representa un cambio o efecto sobre el producto



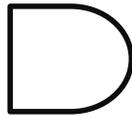
Inspección: da lugar a una verificación o control



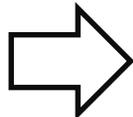
Se realiza simultáneamente una operación e inspección



Almacenamiento: se usa cuando se guarda o protege



Espera: indica un tiempo muerto hacia otra actividad



Transporte: se hace un desplazamiento de un punto a otro

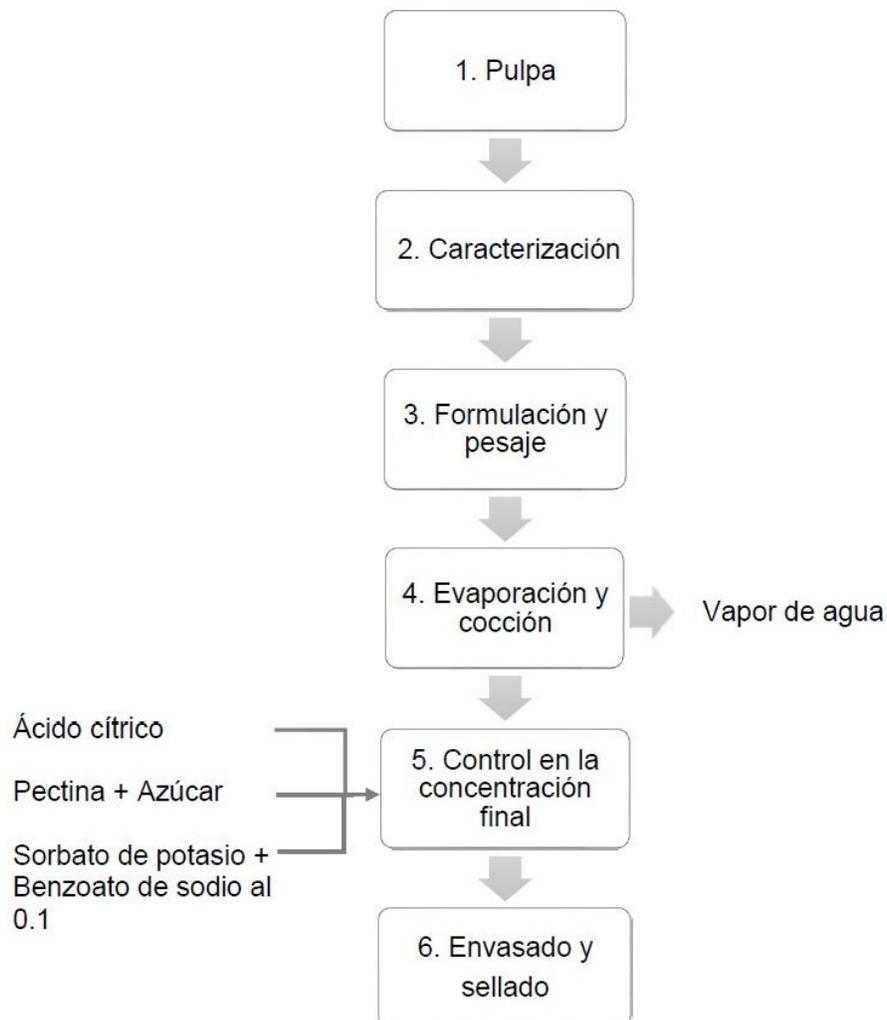
DIAGRAMAS DEL PROCESO PRODUCTO				Fecha: _____					
Método actual <input type="checkbox"/> Método propuesto <input checked="" type="checkbox"/> Producto: Pulpa de durazno Kilos de materia prima 100 Kilos de producto 109,1				Realizado por: Wilmer José Bonilla Diagrama N°: 002 Hoja N°: _____ De: _____					
Actividad	Distancia (Metros)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama						Descripción del proceso
Recepción y pesaje	—	20		*					Se recibe la fruta y se pesa en una báscula digital.
Selección y clasificación	2	60		*				*	Se clasifican por tamaño y estado de maduración se retiran contaminantes de carácter físico como piedra arena, hojas o tallos luego se separan frutos que posean algún daño mecánico como magulladuras, hongos y algunas podredumbres.
Limpieza lavado y desinfección	2	70		*				*	La fruta se lava rociando una solución desinfectante de 50 ppm de hipoclorito de sodio.
Enjuague	—	30				*		*	Luego de hacer la desinfección la fruta pasa a realiza enjuague y escurrido de la fruta con el fin de retirar la totalidad del desinfectante.
Pelado y corte	1,5	15			*2	*3		*1	Se hace un pelado químico con solución de soda 100 ppm por inmersión durante 2 minutos luego se realiza una neutralización con ácido cítrico y es necesario un enjuague para retirar el ácido.
Despulpado	2	120			*			*	Para el caso del durazno es necesario hacer una separación física de la semilla para el posterior licuado y homogenización. Según la fruta trabajada es necesario agregar agua en el proceso 15% o 20%.
Pasteurización	2	20		*				*	Las pulpas se someten a un proceso de pasteurización de 68-72°C por un tiempo de 5 minutos esto con el fin de destruir microorganismos patógenos, inactivar enzimas y fijar color.
Enfriamiento		30		*				*	Es necesario enfriar a una temperatura menor a 20°C y se

									adiciona una mezcla de sorbato de potasio y benzoato de sodio al 0,1% para prevenir el crecimiento de microorganismos contaminantes y adecuar el producto al proceso de empaçado.
Empaque sellado y	1,50	50			*			*	El producto es puesto en bolsas de polietileno alta densidad termo selladas, en sus diferentes presentaciones 250 gr, 500 gr y 1 Kg.
Conservación	2	720			*			*	El producto empaçado es congelado a temperaturas de -15 a -18°C.
Total	13	1135		4	5	2	1	8	

7.3.3 Descripción y flujos de proceso de la mermelada

7.3.2.4 Diagrama del producto

A continuación se presenta el diagrama de producto para la obtención de la mermelada de fruta.



- **Pulpa**

Este proceso se inicia a partir del paso del despulpado visto en el proceso de la pulpa y se agrega un 35 o 40 % de agua correspondiente a la cantidad que entra al proceso, este porcentaje depende de las características fisicoquímicas de la pulpa.

- **Caracterización**

Evaluar características fisicoquímicas del fruto como es pH, porcentaje de acidez, grados Brix, índice de maduración para hacer la respectiva formulación.

- **Formulación y pesaje**

De acuerdo con la caracterización anterior se procede a formular cantidad de cada uno de los ingredientes los cuales son relación fruta azúcar, cantidad de pectina y ácido cítrico necesarios para la gelificación del producto.

- **Evaporación y cocción**

Se realiza la primera evaporación fruta agua y contenido parcial de azúcar, esta mezcla es sometida a calentamiento en marmita para evaporar cierto contenido de agua y buscar las características que conlleven a la formación del gel.

- **Control en la concentración final**

Posteriormente se adiciona ácido cítrico para obtener un pH entre 3 a 3.2 luego se añade la cantidad de pectina formulada y el resto contenido de azúcar hasta lograr concentrar los sólidos solubles entre 65-68 °Brix además se agrega una mezcla de sorbato de potasio y benzoato de sodio al 0,1% para prevenir el crecimiento de microorganismos contaminantes, teniendo estas condiciones se hace un enfriamiento de la mezcla para la formación del gel y posibilitar el envasado.

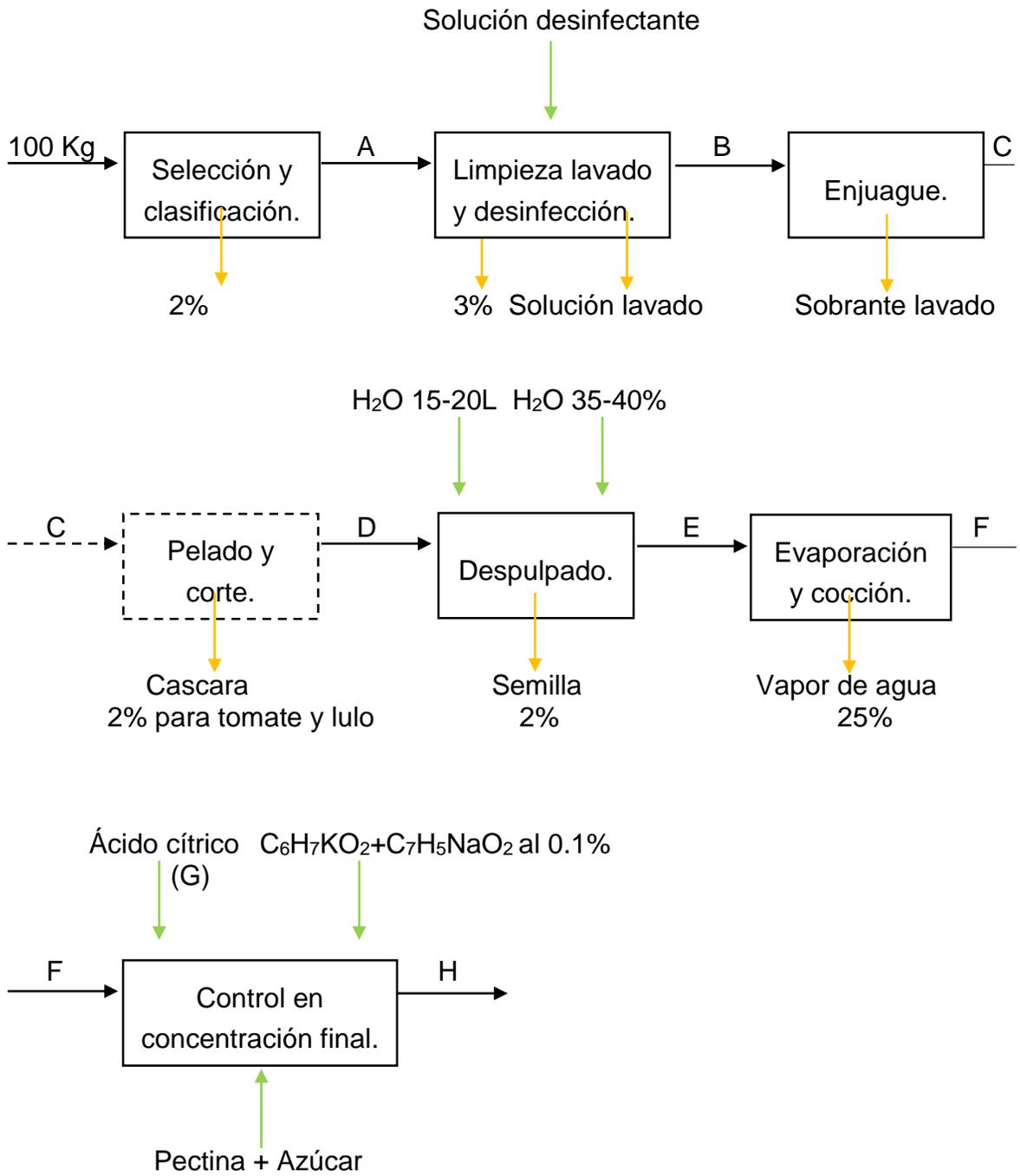
- **Envasado y sellado**

El producto es envasado en vidrio y bolsas plásticas tipo doy pack en poliamida de 100 micras en presentaciones de 250 gr, 500 gr y 1 Kg.

7.3.2.5 Balance de materia para la mermelada de fruta

Para efectuar el balance de materia se toma una base de cálculo de 100 Kg de materia prima y solo se tienen en cuenta los pasos donde hay entradas o salidas de masa, además se sigue el mismo proceso de la pulpa de fruta hasta el paso del despulpado. se estima que para las frutas objeto de estudio, las pérdidas de fruta rechazada son del 2% y las pérdidas de contaminantes físicos son iguales al 3%, del valor inicial; también se estima una pérdida de cascara para algunos frutos, una pérdida de semillas en el despulpado del 3% y una pérdida de agua en la evaporación y cocción del 25%. El esquema para resolver el balance de materia es el siguiente

- Línea de proceso
- Entrada al proceso
- Salida del proceso



Es importante recalcar que la cantidad de agua suministrada en la etapa del despulpado depende de la acidez de cada fruta y para resolver los balances se toma un volumen de 20 L agregados más un 40% respecto al total de materia que ingresa en esta etapa; por otra parte, se debe aclarar que la etapa que posee línea punteada solo se utiliza para el tomate de árbol y lulo; por esta razón se realizaron dos balances de materia; uno para tomate de árbol y lulo, y otro para la mora, fresa y uchuva.

Solución de balance de materia para el tomate de árbol y Lulo

- El valor que se necesita encontrar es H para esto lo primordial es saber que la entrada de la solución desinfectante es igual a la suma de solución de lavado y sobrante de solución de lavado. lo anterior quiere decir que B y c son iguales.
- También es importante saber qué se va a emplear una relación de 3 a 1 para la solución desinfectante, es decir 300 litros de solución para este caso a 50 ppm y que la misma se prepara a partir de hipoclorito de sodio al 15% (solución madre) porque esta es una de sus presentaciones más encontradas en el mercado. Por lo tanto, es necesario saber que volumen de solución madre se necesita para obtener 300 litros de solución desinfectante a 50 ppm a través de la expresión matemática mostrada en la ecuación 2.

Si se despeja el volumen 2 de la ecuación 2 se obtiene la expresión de la ecuación 3

- $V1 = 300 L$
- $c1 = 50 ppm$
- $c2 = 15\% = 150.000 ppm$

Para obtener 300L de solución desinfectante a 50 ppm se necesita 0,1 litro de solución madre y el restante de agua destilada.

- Seguido a esto se deben obtener los kilogramos correspondientes al 2% y 3%.

$$2\% = 100Kg * 0,02 = 2Kg$$

$$3\% = 100Kg * 0,03 = 3Kg$$

- Teniendo estos valores se despeja A haciendo balance en selección y clasificación.

$$A + 2\% = 100Kg$$

$$A = 100Kg - 2Kg = \mathbf{98Kg}$$

- Con el valor de A se despeja B haciendo el balance esta vez en el paso de limpieza, lavado y desinfección del fruto.

$$B + 3\% = A$$

$$B = 98Kg - 3Kg = \mathbf{95Kg}$$

- Hallado el valor de B que es igual a C se despeja D haciendo el balance en el paso de pelado y corte.

$$D + 2\% = C$$

$$D = 95Kg - 2Kg = \mathbf{93Kg}$$

- Después de despejar D se procede a sacar el 40% del mismo y este resultado es la cantidad de agua suministrada en el paso de despulpado

$$40\%D = D * 0,4 = 40\%H_2O$$

$$40\%H_2O = 37,2Kg$$

Ahora es posible obtener E realizando balance en este paso.

$$E + 2\% = D + 20l + 40\% H_2O$$

$$E = 93Kg + 20l + 37,2Kg - 2Kg = \mathbf{148,2Kg}$$

- A continuación, se hace el balance en evaporación y cocción para obtener el valor de F, pero antes se saca el 5% de E pues este resultado es la cantidad de agua evaporada.

$$25\%E = E * 0,25 = 25\%H_2O$$

$$25\%H_2O = 37,05Kg$$

Con este valor se despeja F

$$E = F + 25\%H_2O$$

$$F = 148,2Kg - 37,05Kg = \mathbf{111,74Kg}$$

- Para poder conocer la cantidad de mermelada producida (H) se deben tener las cantidades de solución de sorbato de potasio y benzoato de sodio, azúcar, pectina y ácido cítrico que entran al paso de control de la concentración final

- La solución de sorbato de potasio y benzoato de sodio adicionada está al 0,1% del valor inicial (100Kg) y es equimolar por lo tanto se tiene que:

$$0,1\% = 100Kg * 0.001 = 0,1Kg$$

Se requieren 0,005 Kg o 50 gr de sorbato de potasio y la misma cantidad de benzoato de sodio para esta solución.

- La cantidad de azúcar suministrada tiene una relación de 6 a 4 entonces para encontrar esta cantidad se hace la siguiente operación

$$Kg\ azucar = Kg\ entrantes * \frac{4}{6}$$

Los Kg entrantes son 111.74 es decir la corriente F entonces la cantidad de azúcar suministrada es **74,49 Kg**

- Según Chaparro, Márquez, Sánchez, Vargas & Gil (2015) “una pectina de alto metoxilo y gelificación lenta, es apta en la industria alimentaria, para la elaboración de conservas, como mermeladas y dulces, en general.”

La cantidad de pectina utilizada se obtiene de la fracción entre la cantidad de azúcar y la concentración de pectina manejada la cual es una pectina de alto metoxilo, se debe recalcar que los grados sag indican la cantidad de kilogramos de azúcar que se requieren para formar un buen gel con un kilogramo de pectina

$$Kg\ pectina = \frac{Kg\ azucar}{concentracion\ pectina} = \frac{74,49Kg}{150^\circ\ sag}$$

$$Kg\ pectina = 0,50$$

- La cantidad de ácido cítrico necesario en el proceso (G) depende del pH el cual debe estar en un valor de 3 a 3,2 para lograr la gelificación óptima este valor es diferente para cada fruta, por este motivo el resultado del balance de materia se deja en términos de (G).

Con estos datos y haciendo el balance de materia en el paso de control en la concentración final se despeja H.

$$\begin{aligned} H &= F + pectina + azúcar + 0,1\% + G \\ H &= 111,74 + 0,50 + 74,49Kg + 0,1Kg + G \\ H &= 186,83 + G \end{aligned}$$

El balance de materia indica que para obtener $186,83+G$ Kg de mermelada de tomate de árbol o lulo se requiere procesar 100 Kg de materia prima.

Solución de balance de materia para la mora, fresa y uchuva

- El valor que se necesita encontrar es H para esto lo primordial es saber que la entrada de la solución desinfectante es igual a la suma de solución de lavado y sobrante de solución de lavado. lo anterior quiere decir que B y c son iguales.
- También es importante saber qué se va a emplear una relación de 3 a 1 para la solución desinfectante, es decir 300 litros de solución para este caso a 30 ppm y que la misma se prepara a partir de hipoclorito de sodio al 15% (solución madre) porque esta es una de sus presentaciones más encontradas en el mercado. Por lo tanto, es necesario saber que volumen de solución madre se necesita para obtener 300 litros de solución desinfectante a 30 ppm a través de la expresión matemática mostrada en la ecuación 2.

Si se despeja el volumen 2 de la ecuación 2 se obtiene la expresión de la ecuación 3

- $V1 = 300 L$
- $c1 = 30 ppm$
- $c2 = 15\% = 150.000 ppm$

Para obtener 300L de solución desinfectante a 50 ppm se necesita 0,06 litros de solución madre y el restante de agua destilada.

- Seguido a esto se deben obtener los kilogramos correspondientes al 2% y 3%.

$$2\% = 100Kg * 0,02 = 2Kg$$

$$3\% = 100Kg * 0,03 = 3Kg$$

- Teniendo estos valores se despeja A haciendo balance en selección y clasificación.

$$A + 2\% = 100Kg$$

$$A = 100Kg - 2Kg = \mathbf{98Kg}$$

- Con el valor de A se despeja B haciendo el balance esta vez en el paso de limpieza, lavado y desinfección del fruto.

$$B + 3\% = A$$

$$B = 98Kg - 3Kg = \mathbf{95Kg}$$

- Hallado el valor de B que es igual a D es posible obtener E realizando balance en el paso de despulpado.

$$D = \mathbf{95Kg}$$

- Después de despejar D se procede a sacar el 40% del mismo y este resultado es la cantidad de agua suministrada en el paso de despulpado

$$40\%D = D * 0,4 = 40\%H_2O$$

$$40\%H_2O = 38Kg$$

Ahora es posible obtener E realizando balance en este paso.

$$E + 2\% = D + 20l + 40\% H_2O$$

$$E = 95Kg + 20l + 38Kg - 2Kg = \mathbf{151Kg}$$

- A continuación se hace el balance en evaporación y cocción para obtener el valor de F, pero antes se saca el 5% de E pues este resultado es la cantidad de agua evaporada.

$$25\%E = E * 0,25 = 25\%H_2O$$

$$25\%H_2O = 37,75Kg$$

Con este valor se despeja F

$$E = F + 25\%H_2O$$

$$F = 151Kg - 37,75Kg = \mathbf{113,25Kg}$$

- Para poder conocer la cantidad de mermelada producida (H) se deben tener las cantidades de solución de sorbato de potasio y benzoato de sodio, azúcar, pectina y ácido cítrico que entran paso de control de la concentración final

- La solución de sorbato de potasio y benzoato de sodio adicionada está al 0,1% del valor inicial (100Kg) y es equimolar por lo tanto se tiene que:

$$0,1\% = 100Kg * 0.001 = 0,1Kg$$

Se requieren 0,005 Kg o 50 gr de sorbato de potasio y la misma cantidad de benzoato de sodio para esta solución.

- La cantidad de azúcar suministrada tiene una relación de 6 a 4 entonces para encontrar esta cantidad se hace la siguiente operación

$$Kg\ azucar = Kg\ entrantes * \frac{4}{6}$$

Los Kg entrantes son 113,25 es decir la corriente F entonces la cantidad de azúcar suministrada es **75,5Kg**

- Según Chaparro, Márquez, Sánchez, Vargas & Gil (2015) “una pectina de alto metoxilo y gelificación lenta, es apta en la industria alimentaria, para la elaboración de conservas, como mermeladas y dulces, en general.”

La cantidad de pectina utilizada se obtiene de la fracción entre la cantidad de azúcar y la concentración de pectina manejada la cual es una pectina de alto metoxilo debido a que este tipo es apto para la elaboración de mermeladas, se debe recalcar que los grados sag indican la cantidad de kilogramos de azúcar que se requieren para formar un buen gel con un kilogramo de pectina.

$$Kg\ pectina = \frac{Kg\ azucar}{concentracion\ pectina} = \frac{75,5Kg}{150^{\circ}sag}$$

$$Kg\ pectina = 0,503$$

- La cantidad de ácido cítrico necesario en el proceso (G) depende del pH el cual debe estar en un valor de 3 a 3,2 para lograr la gelificación óptima este valor es diferente para cada fruta, por este motivo el resultado del balance de materia se deja en términos de (G).

Con estos datos y haciendo el balance de materia en el paso de control en la concentración final se despeja H.

$$H = F + pectina + azucar + 0,1\% + G$$

$$H = 113,25 + 0,503 + 75,5Kg + 0,1Kg + G$$

$$H = 189,353 + G$$

El balance de materia indica que para obtener 189,353+G Kg de mermelada de mora, fresa y uchuva se requiere procesar 100 Kg de materia prima.

Con los resultados obtenidos de los dos balances de materia se realiza la siguiente

tabla la cual complementa la tabla 7 pues da a conocer la necesidad de materia prima y distribución de presentaciones para este producto.

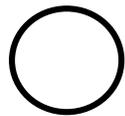
La tabla presenta un estimativo de la producción diaria que puede ser variable de acuerdo al comportamiento del mercado y la existencia en el inventario.

Tabla 10: Producción diaria estimada de la mermelada.

Fruta	Cantidades [Kg]		Presentación [un/Kg]		
	Materia prima	Producto final	0.25	0.5	1
Mora	31,69	60	120	36	12
Fresa	31,69	60	120	36	12
uchuva	18,48	35	72	22	6
Lulo	18,74	35	72	22	6
Tomate de árbol	18,74	35	72	22	6
Total		225	456	138	42

Fuente: elaboración propia

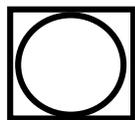
7.3.2.6 Cursograma analítico para la mermelada de fruta



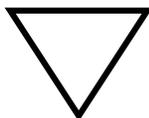
Operación: representa un cambio o efecto sobre el producto



Inspección: da lugar a una verificación o control



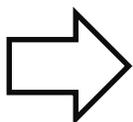
Se realiza simultáneamente una operación e inspección



Almacenamiento: se usa cuando se guarda o protege



Espera: indica un tiempo muerto hacia otra actividad



Transporte: se hace un desplazamiento de un punto a otro

DIAGRAMAS DEL PROCESO PRODUCTO				Fecha: _____					
Método actual <input type="checkbox"/>				Realizado por: Wilmer José Bonilla					
Método propuesto <input checked="" type="checkbox"/>				Diagrama N°: 003					
Producto: Mermelada de tomate de árbol o lulo				Hoja N°: _____ De: _____					
Kilos de materia prima 100									
Kilos de producto 186,83									
Actividad	Distancia (Metros)	Tiempo (min)	Símbolos del diagrama						Descripción del proceso
			○	□	◻	▽	D	⇒	
Recepción y pesaje	—	20		*					Se recibe la fruta y se pesa en una báscula digital.
Selección y clasificación	2	60		*				*	Se clasifican por tamaño y estado de maduración se retiran contaminantes de carácter físico como piedra arena, hojas o tallos luego se separan frutos que posean algún daño mecánico como magulladuras, hongos y algunas podredumbres
Limpieza lavado y desinfección	2	70			*			*	La fruta se lava rociando una solución desinfectante de 50 ppm de hipoclorito de sodio.
Enjuague	—	30				*		*	Luego de hacer la desinfección la fruta pasa a realiza enjuague y escurrido de la fruta con el fin de retirar la totalidad del desinfectante.
Pelado y corte	1,5	15			*2	*3		*1	Para el tomate de árbol y el lulo se hace una inmersión en agua a 65-70°C con el fin de facilitar el desprendimiento de la cutícula de los frutos.
Despulpado	2	130			*			*	Para este caso se emplea una despulpadora de martillos con disposición de filtros pequeños por el tamaño de la semilla. Según la fruta trabajada es necesario agregar agua en el proceso 15% o 20% más un 35 o 40% correspondiente a la cantidad que entra al proceso, este porcentaje depende de las características fisicoquímicas de la pulpa.
Caracterización	2	10		*				*	Evaluar características fisicoquímicas del fruto como es P.H , porcentaje de acidez, grados Brix, índice de maduración para hacer la respectiva formulación

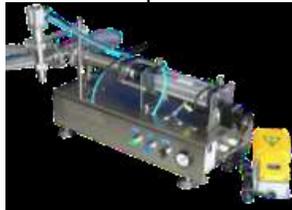
Formulación y pesaje	1,50	20		*				*	De acuerdo con la caracterización anterior se procede a formular cantidad de cada uno de los ingredientes los cuales son relación fruta azúcar, cantidad de pectina y ácido cítrico necesarios para la gelificación del producto
Evaporación y cocción	2	40			*			*	Se realiza la primera evaporación fruta agua y contenido parcial de azúcar, esta mezcla es sometida a calentamiento en marmita para evaporar cierto contenido de agua y buscar las características que conlleven a la formación del gel.
Control en la concentración final	2	40			2*		3*	1*	Posteriormente se adiciona ácido cítrico para obtener un P.H entre 3 a 3.2 luego se añade la cantidad de pectina formulada y el resto contenido de azúcar hasta lograr concentrar los sólidos solubles entre 65-68 °Brix además se agrega una mezcla de sorbato de potasio y benzoato de sodio al 0,1% para prevenir el crecimiento de microorganismos contaminantes, teniendo estas condiciones se hace un enfriamiento de la mezcla para la formación del gel y posibilitar el envasado.
Envasado y sellado	2	60			*			*	El producto es envasado en vidrio y bolsas plásticas tipo doy pack en poliamida de 100 micras en presentaciones de 250 gr, 500 gr y 1 Kg.
Total	17	495		4	6	2	1	10	

7.4 Equipo mayor y auxiliar requerido para la planta

Tabla 11: Equipo mayor y auxiliar para la planta de producción.

Proceso de fruta seleccionada y clasificada			
Equipo	Descripción	Especificación	Costo (COP)
 <p>Bascula de piso</p>	Cuenta con estructura reforzada y cubierta en lámina alfajor cuenta con batería interna recargable de 12V y autonomía de 8 horas	Ancho:45 cm Largo: 60 cm Alto: 80 cm Capacidad: 500 Kg División: 250 gr Sistema de tara	494.120
 <p>Bascula digital de gancho</p>	Bascula digital de Gancho, con agarradera cuadrada en aluminio para fácil manipulación con display LCD 2.25" y 2 pilas AA	Largo: 13 cm Alto: 37 cm Capacidad: 50 Kg División: 1gr	43.540
 <p>Clasificadora tipo rodillos</p>	construida en acero inoxidable 304 molduras interiores y tolvas de carga y descarga en acero inoxidable 304 con acolchonamiento rodajas, cadena, ruedas, catarinas, helicoidales y ejes en acero al carbón, con chumaceras de fierro colado y rodamientos	Ancho:139,4 Largo: 239,9 Alto: 181,2 Capacidad: variable depende del fruto. Clasifica 3 tamaños. Tablero de control con arrancadores a 220 ó 440 v	59'000.000
 <p>Tanque para lavado de fruta</p>	Fabricado en lámina de acero inoxidable tipo 304 cal.18. Válvula de entrada de agua para el lavado de fruta por el Sistema de riego por aspersión. Válvula de desagüe que facilita la limpieza y permite la eliminación de residuos.	Largo:150cm Alto:80 cm Fondo: 70cm Capacidad: 300-500 Kg.	2'588.235
Proceso de pulpa y mermelada de fruta			
Equipo	Descripción	Especificaciones	Costo
Marmita volcable	Sistema fijo con llave de desagüe o volcable con reductor de fuerza.	Largo: 70cm Fondo: 70cm Alto: 100cm	

	<p>Quemador tipo soplete con boquilla de aireación. Doble camisa interna para desfogue de calor. Válvula y manómetro de seguridad. Calentamiento entre camisas con aceite térmico, vapor o baño maría. Válvula de seguridad para el paso del gas. Consumo 200.000 Btu. Paleta tipo ancla para la agitación con raspadores en teflón.</p>	<p>Capacidad: 75 litros Operación con gas, vapor o eléctrica Moto reductor de agitación con capacidad de 1 h.p. a 220 v.</p>	<p>11'092.437</p>
<p>Caldera a gas</p> 	<p>Caldera de 20 BHP, posición del equipo horizontal de 3 pasos o vertical. Operación: on/off. Proporciona un vapor seco y a una presión fija, con lo cual puede funcionar de manera indefinida. El equipo tiene integrados elementos electrónicos y sensores, que permiten determinar sus modos de funcionamiento y proporcionar más seguridad.</p>	<p>Largo: 195 cm Fondo: 100 cm Alto: 195 cm Presión de diseño: 150 PSI. Potencia: 68,419 BTU Producción de vapor a 100°C : 690 libras/hora</p>	<p>35'500.000</p>
<p>Licuada volcable</p> 	<p>Fabricada en lámina de acero inoxidable antiácido tipo 304. Sistema de vaso volcable. Cuchilla con seis aspas en acero inoxidable indeformable. Swich industrial de encendido y apagado.</p>	<p>Largo:50 cm Fondo:50 cm Alto: 120 cm . Motor importado 3 h.p,</p>	<p>3'974.790</p>
<p>Despulpadora</p> 	<p>Fabricadas en acero inoxidable tipo 304. Diseño especial que separa la pulpa de la semilla. Viene con dos tamices para la semilla grande y semilla pequeña. Alimentación horizontal con variador de velocidad</p>	<p>Ancho :50 cm Largo:95 cm Alto:105 cm Capacidad max:700 Kg/h.</p>	<p>7'394.958</p>
<p>Selladora y dosificadora semiautomática de viscosos</p>	<p>Maquina en acero inoxidable, Válvula de llenado con sistema de cierre neumático e inyección por Pistón graduable. Válvula dosificadora neumática. Tolva con capacidad para 30</p>	<p>Largo: 60 cm Fondo: 80 cm Alto: 186 cm Peso: 100 Kg Conexión a 110 Vol. AC, Consumo 0.1 Kw. Capacidad: entre 200</p>	<p>10'000.000</p>

	litros.	y 1000 cc. Ciclos de 10 a 30 por minuto.	
<p>Dosificadoras de Pistón Volumétrico para viscosos</p> 	<p>Construcción en Acero Inoxidable Velocidad del Pistón Ajustable con sistema anti goteo incluido e instalado con conexiones y desconexión rápida tipo Tri-Clamp. Conexión / desconexión Neumática rápida por Racores. Manómetro de aire - Ajuste de presión de entrada de aire</p>	<p>Largo: 46 cm Fondo: 56 cm Alto: 109 cm Peso: 45 Kg Voltaje: 110 V Capacidad: entre 200 y 1000 cc Extremadamente precisa (+ / - 4%). Extremadamente fácil de limpiar y mantener</p>	6'100.000
<p>banda transportadora</p> 	<p>Incluye mesa en acero inoxidable y sensor de dosificación. Velocidad de Trabajo Aproximada: 20 - 25 pcs / min (depende de la velocidad del operador, densidad del producto, velocidad de relleno, entre otros)</p>	<p>Largo: 100 cm Ancho: 20 cm</p>	3'200.000
Equipo auxiliar			
<p>Nevera para congelar</p> 	<p>Fabricado interior y exterior en acero inox. Puertas de apertura reversible, con sistema de cierre automático y burlete magnético. Unidad condensadora ventilada. Evaporador sistema tiro forzado, con recubrimiento epoxi anticorrosión. Aislamiento de poliuretano inyectado, Temperatura de</p>	<p>Largo:131.4 cm Fondo: 80 cm Alto: 210 cm Capacidad: 1300 litros Control digital de temperatura, Rango -2°C+8°C. Potencia frig. 338 (W). Tensión: 110V Compresor de 1/2 h.p</p>	8'042.017

	trabajo a 38°C ambiente.	marca embraco. Peso: 190 (Kg).	
<p>2 Compresores</p> 		120 libras-95 litros Largo: 20 cm Ancho: 20 cm	2'600.000
<p>Cuarto frío</p> 	Cuarto frío que maneja temperatura de -0 a 40 °C aproximados. Fabricado por Paneles Desarmable en lámina galvanizada antioxidante interna mente esbozada y asilamiento en poliuretano de alta densidad.	Ancho: 160 cm Largo: 180 cm Alto: 200 cm Capacidad: 400 kg	17'000.000
<p>2 Mesas con salpicadero y entrepaño</p> 	Cubierta fabricada en acero inoxidable 304 calibre 18. Entrepaño en acero inoxidable calibre 20. Superficies reforzadas con omegas. Patas en tubo cuadrado de 1 1/2 en acero inoxidable con nivelador de altura mediante rosca oculta.	Largo:150 cm Fondo: 60 cm Alto: 90 cm. Regulación de 5 cm. Salpicadero de 10 cm	2'440.336
<p>2 Mesas con poceta y entrepaño</p>	Cubierta fabricada en acero inoxidable 304 calibre 18. Entrepaño en acero inoxidable tipo 304 calibre 20. Superficies reforzadas con omegas. Patas en tubo cuadrado de 1 1/2 en acero Inoxidable con nivelador de altura mediante rosca oculta.	Largo:150 cm Fondo: 60 cm Alto: 90 cm. Regulación de 5 cm. Salpicadero de 10 cm. Poceta de 50cm x 50cm x 30cm.	2'773.110

			
<p>Codificador semiautomático</p> 	<p>Máquina para estampar en caliente sello de vencimiento y lote. Bajo consumo energético, fácil manejo de la máquina. Imprime 11 dígitos de una línea así: VEN0925L 123</p>	<p>40 cm Temperatura de impresión de 90° - 180° C.</p>	<p>1'300.000</p>
<p>Costo total</p>			<p>173'513.543</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12: Utensilios y material de laboratorio necesarios para la planta.

Equipo/utensilio	Descripción	Especificaciones	Costo (COP)
<p>2 pipetas de 10 mL</p> 	<p>Pipeta volumétrica clase a de 10 ml</p>	<p>Marca: LMS (ALE)</p>	<p>25.000</p>
<p>1 pipeta de 5 mL</p> 	<p>Pipeta volumétrica clase a de 5 ml, certificada por lote</p>	<p>Marca: LMS (ALE)</p>	<p>11.600</p>
<p>Pipeteador</p>	<p>Pera pipeteadora universal de caucho</p>	<p>Marca: LMS (ALE) 3 vías</p>	<p>20.400</p>

			
<p>3 Probetas de 100 mL</p> 	<p>Probeta graduada de vidrio clase a base hexagonal de vidrio 100 ml (1.0 ml) certificada por lote</p>	<p>Marca: LMS (ALE)</p>	<p>69.000</p>
<p>3 Probetas de 250 mL</p> 	<p>Probeta graduada de vidrio clase a base hexagonal de vidrio 250 ml (2.0 ml) certificada por lote</p>	<p>Marca: LMS (ALE)</p>	<p>117.000</p>
<p>3 Probetas de 500 mL</p> 	<p>Probeta graduada de vidrio clase a base hexagonal de vidrio 500 ml (5.0 ml) certificada por lote</p>	<p>Marca: LMS (ALE)</p>	<p>166.800</p>
<p>3 Vasos de precipitado 600 mL</p> 	<p>Vaso de precipitado de vidrio, f. baja, de 600 ml</p>	<p>Marca: BOECO</p>	<p>29.700</p>
<p>2 vasos de precipitado 250 mL</p>	<p>Vaso de precipitado de vidrio, f. baja, de 250 ml</p>	<p>Marca: BOECO</p>	<p>12.400</p>

			
<p>2 Varillas de agitación</p> 	<p>Varilla agitadora en vidrio 7 x 250 mm</p>	<p>Marca: BOECO</p>	<p>3.000</p>
<p>Vidrios de reloj</p> 	<p>Vidrio de reloj de 100 mm</p>	<p>PETRIQ</p>	<p>8.800</p>
<p>2 Espátulas</p> 	<p>Espátula en acero inoxidable</p>	<p>Marca: NACIONAL. Mango plástico de 12 cm de longitud</p>	<p>19.200</p>
<p>100 Canastillas para fruta</p> 	<p>Caja rejada de frutas y verduras</p>	<p>Cajas rejadas Largo: 60 cm Ancho: 40 cm Alto: 24 cm peso: 1,100kg color negro ideal para frutas y verduras</p>	<p>1'000.000</p>
<p>2 tablas con cuchillos</p>	<p>Tabla y cuchillos</p>	<p>Tabla para Picar Polipropileno + Cuchillo x2 unidades Acero inoxidable</p>	<p>80.000</p>

			
<p>2 Baldes almacenamiento</p> 	<p>Ideal para almacenamiento de líquidos (agua, aceites a temperatura ambiente) y sólidos (alimentos, materia prima, granos). Debido a que es fabricado en material original (PP y PEBDL) la composición de estos materiales y los pigmentos hacen que el producto sea apto para el contacto directo con alimentos.</p>	<p>Largo: 56 cm Fondo: 60 cm Color: azul</p>	<p>110.000</p>
<p>pHmetro</p> 	<p>pH-metro de bolsillo</p>	<p>Marca: HANNA . precisión +/- 0.2 compensación manual de temperatura (checker1). incluye buffer pH 4 y 7 y potasio cloruro 3m</p>	<p>149.400</p>
<p>Refractómetro</p> 	<p>Refractómetro portátil digital 0-32% (escala 0.1%) brix. Con ATC (Compensación automática de temperatura)</p>	<p>Marca: OPTICA.</p>	<p>200.000</p>
<p>Refractómetro</p> 	<p>Refractómetro portátil digital 0-80% (escala 0.1%) brix. Con ATC (Compensación automática de temperatura)</p>	<p>Marca: OPTICA.</p>	<p>250.000</p>
<p>Bureta o dispensador digital</p> 	<p>Bureta o dispensador digital con pantalla LCD, con capacidad de 50 ml, empleada para medir el porcentaje de acidez de la leche.</p>	<p>-</p>	<p>3'249.000</p>

	Marca: Titrette		
4 cajas de guantes de nitrilo 	Guantes de nitrilo	corto 24.5 cm azul, talla m, 100 U Marca: MICROFLEX	316.000
Sorbato de potasio 		Marca: NABOT 1 Kg	50.000
Benzoato de sodio 		Marca: PANREAC 1 Kg	238.400
Hipoclorito de sodio 15% 	Hipoclorito de Sodio 15%	25 Kg	47.089
Hidróxido de sodio 	Sodio hidróxido en lentejas 'sne'	Marca: PANREAC 1 Kg	73.600
Ácido cítrico	Ácido cítrico 1-hidrato acs	Marca: PANREAC 500 g	147.200
Pectina		150 SAG	

		1 Kg	500.000
<p>Azúcar</p> 	Azúcar, gelificante (menos del 1%): carragenanos, harina de semillas de algarroba.	Marca: ACOR 1 Kg	10.000
<p>3 Estibas</p> 	Estiba madera norma ntc 4680 para cargas semi pesadas, estructura tabla antideslizante	Ancho:120 cm Largo: 100 cm Alto: 11.5 cm Capacidad dinámica: 1500Kg Capacidad estática: 2500 Kg	132.000
<p>Balanza gramera</p> 	Balanza digital con adaptador más batería, con unidades de peso g, ct y Oz.	Ancho: 14 cm Largo: 30 cm Capacidad: 3000g	60.000
<p>Locker metálico</p> 	Locker metálico vertical 6 puestos gris, marca: industrias Cruz	Ancho: 30 Largo: 63 Alto: 200 cm	420.000
<p>Sanitario</p> 	Sanitario alongado de una pieza en porcelana sanitaria.	Ancho: 43 cm Largo: 75 cm Alto:38 cm	473.000
<p>Orinal</p>	Orinal en porcelana sanitaria	Ancho: 31.2 cm Largo: 31.2 Alto: 35.2 cm	269.000

			
 <p>Lavamanos en porcelana sanitaria</p>		Ancho: 54 cm Alto: 19.5 cm	60.000
 <p>Lavamanos de pedal</p>	<p>Lavamanos de pedal en acero inoxidable de lámina cal 18 inox 304. Marca: INMEDINOX</p>	Ancho: 45 cm Largo: 45 cm Alto: 95 cm Capacidad: 400 kg	1'547.000
Costo total			9'864.589

Fuente: elaboración propia.

Los equipos y utensilios necesarios para llevar a cabo los procesos de producción en la planta acorde a los requerimientos, tienen un costo aproximado de 183'377.932 COP, los valores dispuestos están sujetos a variaciones debido a que, están relacionados con las capacidades de los equipos y la economía con el paso del tiempo.

Estos equipos y utensilios fueron cotizados en diferentes empresas (ver anexo 3)

7.5 Áreas requeridas para la planta

Para estipular la superficie total que se requiere en la planta se empleó el método de Guerchet, según este método la superficie total viene dada por la suma de tres superficies parciales las cuales son:

- Superficie estática: es el espacio ocupado por el equipo o utensilio y se obtiene al multiplicar el largo por el ancho del mismo.
- Superficie gravitacional: esta superficie es la que necesitan los operarios para trabajar y se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de

lados productivos.

- Superficie evolutiva: es la superficie que se debe reservar para que el flujo de personal y material sea óptimo esta se obtiene al sumar la superficie estática más la de gravitación afectada por un coeficiente k el cual varía según el tipo de actividad y para este caso se usará un coeficiente igual a 0,1.

Tabla 13: Cálculo de áreas totales requeridas para la planta.

EQUIPO O UTENSILIO	CANTIDAD	DIMENSIONES		SUPERFICIE			AREA TOTAL (m ²)
		L (M)	A (M)	Estática	Gravitacional	Evolutiva	
ÁREA DE PRODUCCIÓN							
bascula de piso	1	0.6	0.45	0.27	1.08	0.14	1.5
bascula de gancho	1	0.13	0	0	0	0.00	0
clasificadora tipo rodillos	1	2.40	1.39	3.34	13.34	1.67	18.3
tanque para lavado de fruta	1	1.5	0.7	1.05	4.20	0.53	5.8
Selladora para viscosos	1	0.6	0.8	0.48	1.92	0.24	2.7
dosificadora viscosos	1	0.46	0.56	0.26	1.03	0.13	1.42
Banda de transporte	1	1	0.2	0.20	0.80	0.10	1.10
marmita volcable	1	0.7	0.7	0.49	1.96	0.25	2.7
Caldera	1	1.95	1	1.95	7.80	0.98	10.73
licuadora volcable	1	0.5	0.5	0.25	1.00	0.13	1.4
despulpadora	1	0.95	0.5	0.48	1.90	0.24	2.6
Compresor	1	0.9	0.45	0.41	1.62	0.20	2.2
nevera para congelar	1	1.31	0.8	1.05	3.14	0.42	4.6
cuarto frio	1	1.60	1.8	2.88	8.64	1.15	12.67
mesa con salpicadero	2	1.5	0.6	0.90	3.60	0.45	9.9
mesa con poceta	2	1.5	0.6	0.90	3.60	0.45	9.9

TOTAL							85.7
ÁREA DE VESTIDOR							
Locker metálico	1	0.63	0.6	0.38	1.51	0.19	2
Sanitario	1	0.75	0.43	0.32	1.29	0.16	2
Orinal	1	0.31	0.31	0.1	0.38	0.05	1
Ducha	1	1	0.7	0.7	2.8	0.35	4
Papelera	1	0.38	0.32	0.12	0.49	0.06	1
Lavamanos de pedal	1	0.45	0.45	0.2	0.81	0.1	1
TOTAL							11
ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS							
Estibas	3	1.2	1	1.2	4.8	0.6	19.8
Recepción y pesaje							7.45
TOTAL							27.25
ÁREA SOCIAL							
Mesa plástica	2	0.8	0.8	0.64	2.56	0.32	7
Silla plástica	8	0.5	0.4	0.2	0.8	0.1	8.8
Dispensador de agua	1	0.32	0.31	0.1	0.4	0.05	1
Papelera	1	0.38	0.32	0.12	0.49	0.06	1
Zona libre							1.6
TOTAL							19.4
ÁREA ADMINISTRATIVA							
Escritorio	1	1	0.45	0.45	1.8	0.23	2
Silla oficina	2	0.52	0.22	0.11	0.46	0.06	1
Papelera	1	0.38	0.32	0.12	0.49	0.06	1
Espacio recepción							5.6
TOTAL							9.6
ÁREA DE PARQUEADERO							
Carros/turbos	2	6	1.8	10.8	43.2	5.4	119
Espacio para descargue							6
TOTAL							125

ÁREA TOTAL	277.95
-------------------	---------------

Fuente: elaboración propia.

El espacio requerido para realizar la planta es de 278 m², el cual será distribuido de acuerdo a los procesos de producción y demás áreas correspondientes que se necesitan junto con los servicios auxiliares, lo anterior permite tener flujos adecuados y procesos eficientes.

7.5.1 Disponibilidad de área para la construcción de la planta (Plano de antigua escuela alcaparral)

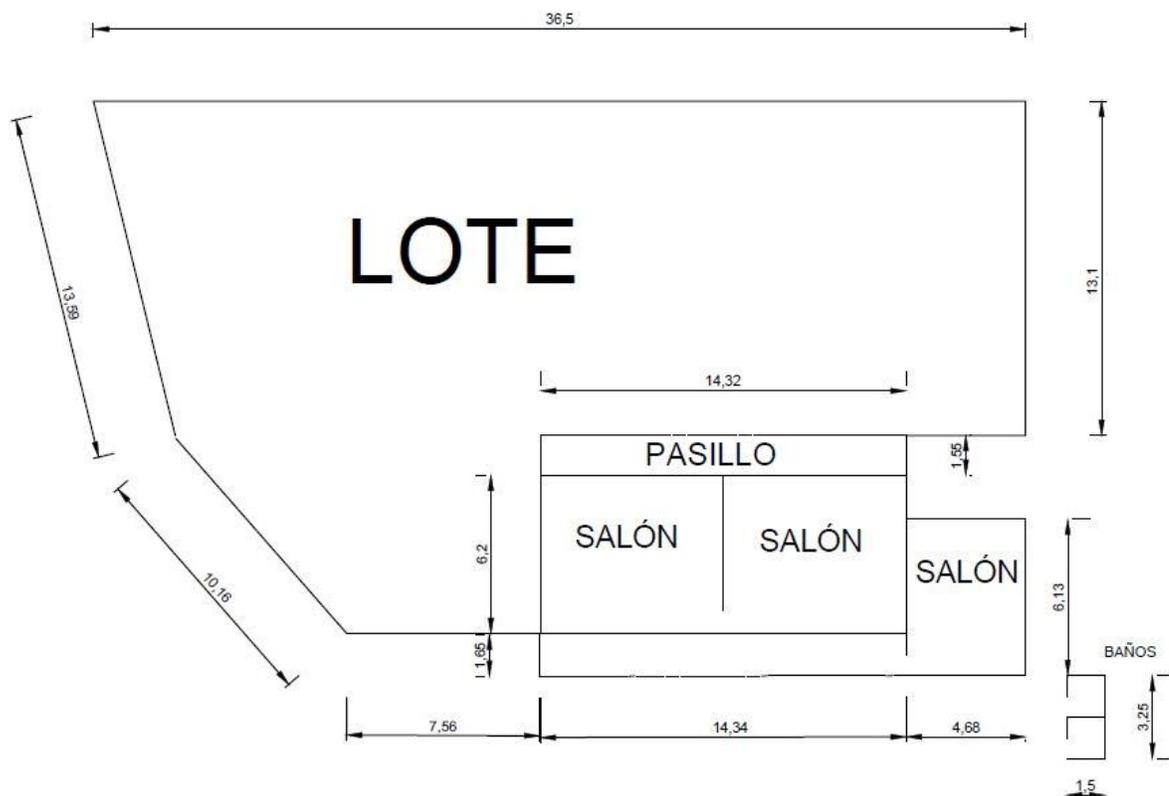


Figura 26: Esquema del lote y áreas construidas. Fuente: el autor

En la figura 26 se representa el área construida en la actualidad la cual cuenta con una serie de salones que se pueden aprovechar empleándolos como bodega y unos baños que se pueden destinar para los visitantes, además de mostrar el espacio apto para construir en el lugar donde se definió la ubicación de la planta procesadora de frutas.

7.5.2 Esquema de la planta procesadora de frutas

Con base en la información de la tabla 13 se realizó la distribución de grandes áreas para la planta procesadora de frutas en la cual se tienen en cuenta las áreas funcionales, la relación de proximidad, el principio de la mínima distancia recorrida e integración de conjuntos.

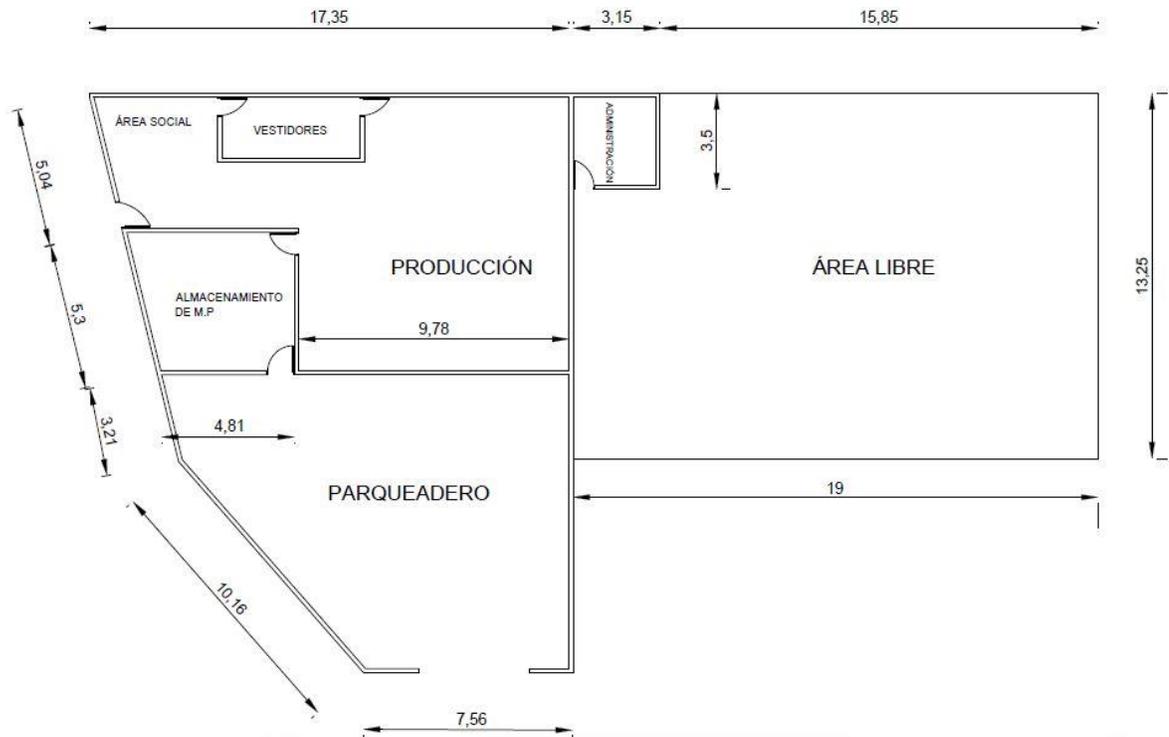


Figura 27: Distribución de grandes áreas. Fuente el autor.

Tabla 14: Áreas torales basadas en el esquema de la planta.

NOMBRE DE AREA	AREA TOTAL [m ²]
Producción y pasillos	101.3
Vestidores	11
Almacenamiento de M.P	27.27
Social	19.5
Administrativa	9.6
Parqueadero	125
Libre	240.72

Fuente: elaboración propia.

7.5.3 Diagrama de recorrido fruta seleccionada y clasificada

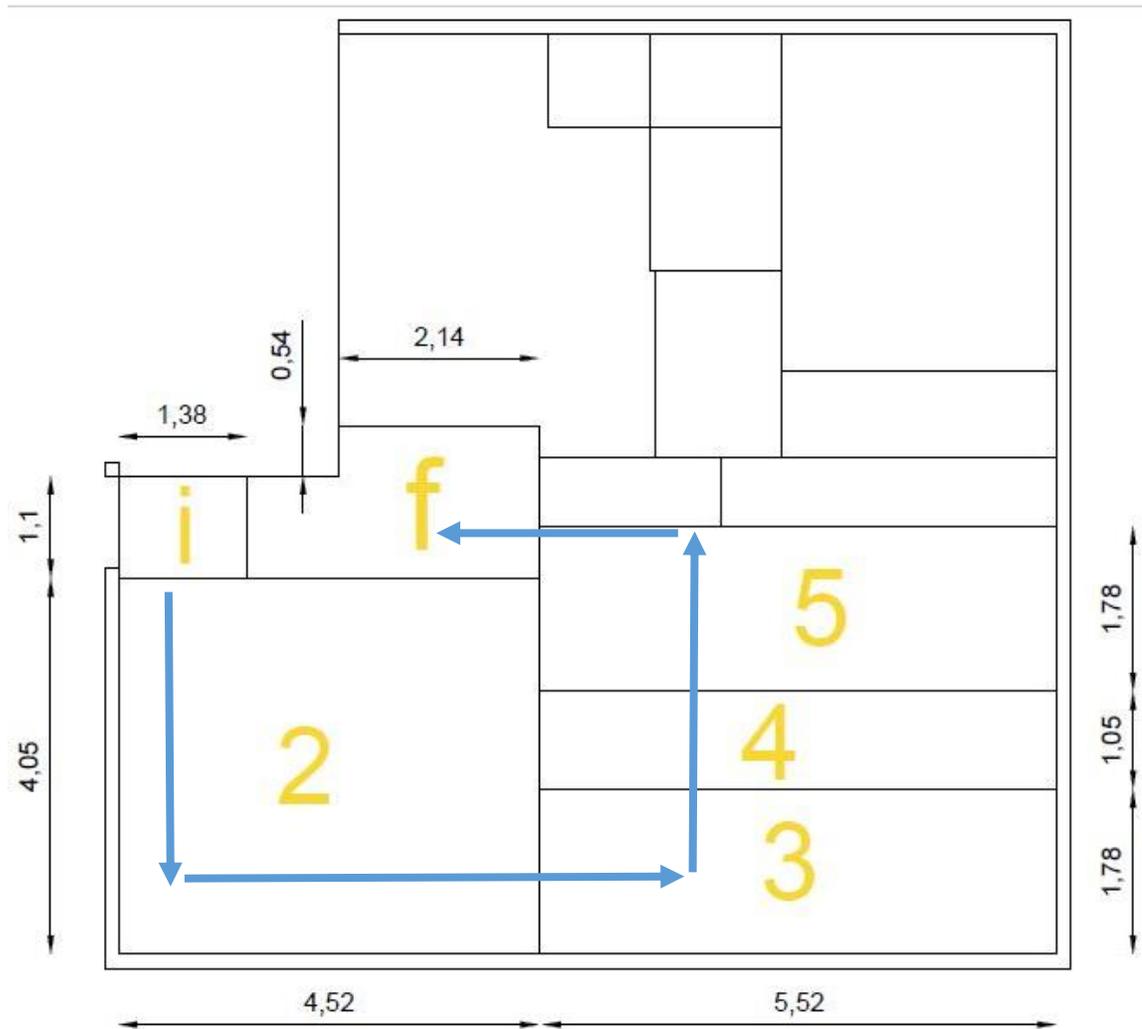


Figura 28: Esquema de recorrido para la obtención de fruta seleccionada y clasificada. Fuente: el autor.

- i: entrada de materia prima
- 2: clasificación
- 3: mesas con salpicadero
- 4: tanque de lavado
- 5: mesas con poceta
- f: nevera (producto final)

7.5.4 Diagrama de recorrido pulpa de fruta

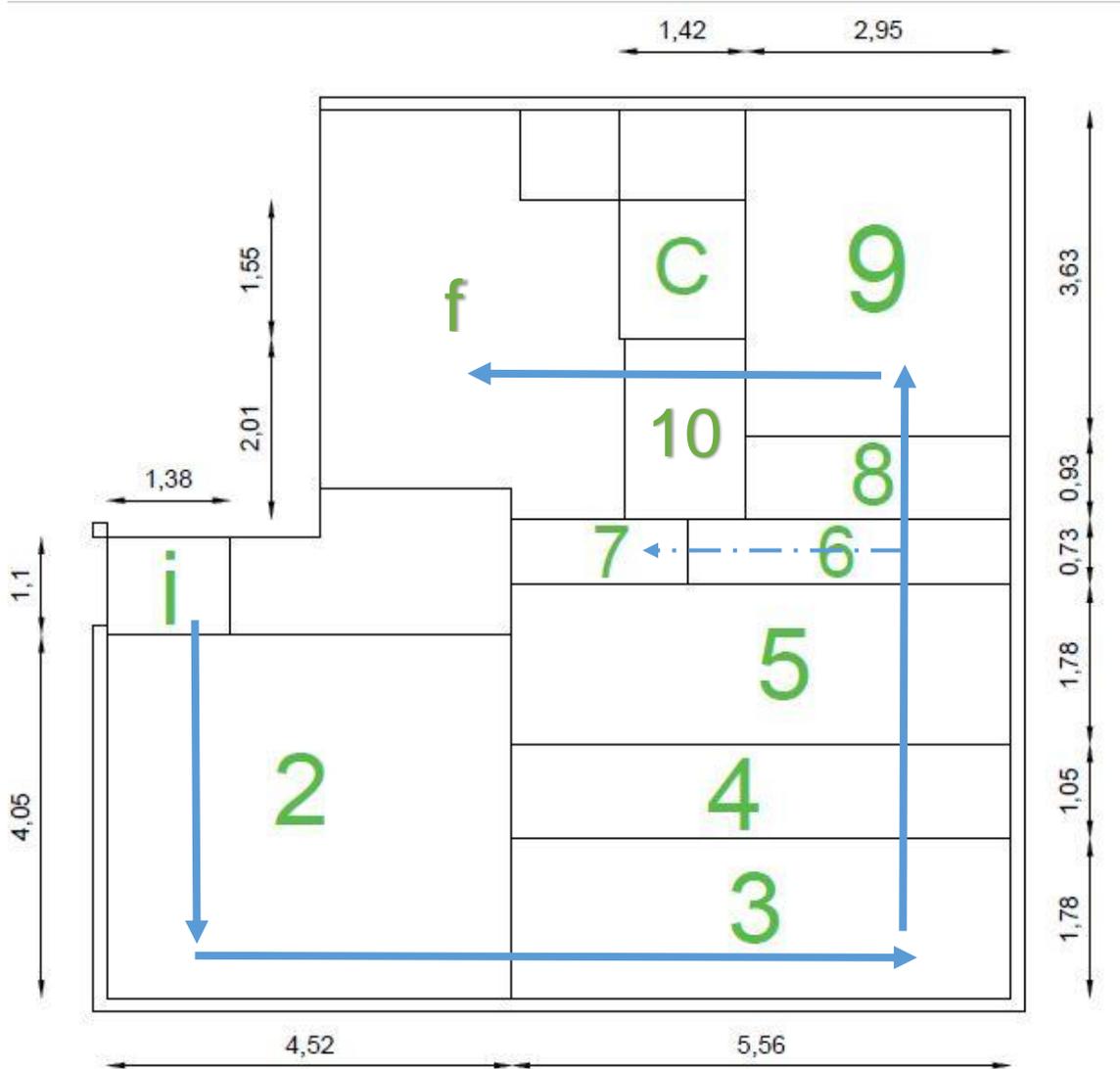


Figura 29: Esquema de recorrido para la elaboración de pulpa de fruta. Fuente: el autor.

- i: entrada de materia prima
- 2: clasificación
- 3: mesas con salpicadero
- 4: tanque de lavado
- 5: mesa con poceta
- 6: despulpadora
- 7: licuadora

- 8: marmita
- 9: caldera
- 10: selladora
- C: compresor
- f: cuarto frio (producto final)

7.5.5 Diagrama de recorrido mermelada de fruta

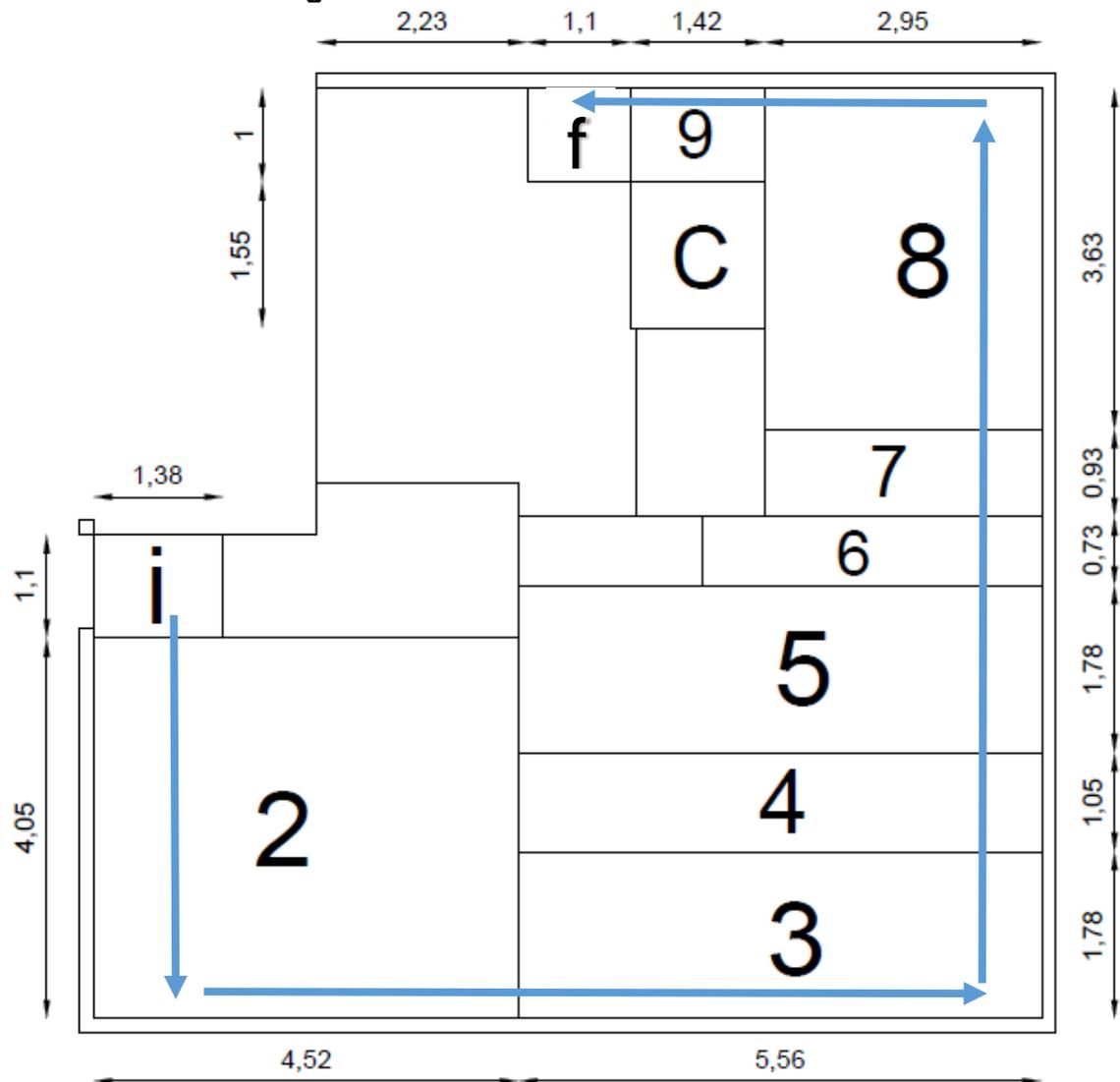


Figura 30: Esquema de recorrido para la elaboración de mermelada de fruta. Fuente: el autor.

- i: entrada de materia prima
- 2: clasificación

- 3: mesas con salpicadero
- 4: tanque de lavado
- 5: mesa con poceta
- 6: despulpadora
- 7: marmita
- 8: caldera
- 9: dosificadora
- C: compresor
- f: banda transportadora

7.6 Requerimiento de Servicios industriales

Tabla 15: Requerimiento de servicios industriales.

SERVICIOS INDUSTRIALES	EQUIPOS	SERVICIOS AUXILIARES
Iluminación	7 luminarias LED tamaño 1530 mm	Empresa de energía eléctrica CENS
Ventilación	4 extractores	Empresa de energía eléctrica CENS
Energía eléctrica	Basculas y gramera Clasificadora tipo rodillos Selladora y dosificadora semiautomática de viscosos Dosificadoras de Pistón Volumétrico para viscosos compresores extractores caldera banda transportadora Codificador semiautomático Licuadora volcable Despulpadora Nevera para congelar	Empresa de energía eléctrica CENS

	Cuarto frio Iluminación Computador	
Agua	Tanque para lavado de fruta Sanitarios y lavamanos Limpieza y desinfección	Unidad administrativa de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.
Vapor	Marmita volcable	Caldera.
Redes telefónicas y wifi	Computador, teléfonos y celulares.	Movistar y claro.

Fuente: elaboración propia.

Los servicios auxiliares requeridos para el funcionamiento de los equipos a emplear tanto en los procesos de producción como en las demás áreas son, energía eléctrica, vapor , redes telefónicas, wifi y agua, estos serán suministrados por empresas como Gases del oriente, CENS, Movistar, claro y la unidad de servicios públicos del municipio de Pamplona.

7.7 Necesidad de recurso humano

Con el fin de determinar el recurso humano basico necesario para dar inicio con la produccion en la planta, se tienen en cuenta los tiempos establecidos en los cursogramas analiticos diseñados para cada proceso, restando el tiempo de conservación, pues para este paso no se requiere de ningun operario:

Tabla 16: Tiempo total necesario para la producción.

PROCESO	TIEMPO ESTABLECIDO
Prealistamiento	50 minutos
Fruta seleccionada y clasificada	270 minutos
Pulpa de fruta	415 minutos
Mermelada	495 minutos
Postalistamiento	30 minutos
TOTAL	1.260 MINUTOS

Fuente: elaboración propia.

El proceso de prealistamiento consiste en preparación de tubería y servicios

auxiliares, procesos de limpieza y desinfección, adecuación y alistamiento de equipos. El proceso de postalistamiento consiste en enjuague y limpieza de equipos y áreas de trabajo, además de desarme o apagado de los equipos que lo requieran.

De acuerdo a lo anterior el tiempo establecido para que se desarrollen los procesos de las tres líneas de producción es de 1.260 minutos, lo equivalente a 21 horas hombre y teniendo en cuenta que la jornada laboral diaria en Colombia es de 8 horas, se determina que se deben contratar tres operarios, para que cada uno de ellos desempeñe funciones en una línea de producción.

Así mismo se tiene en cuenta que la planta estará conformada por el departamento de producción, distribución y de servicios generales, como se observa a continuación:

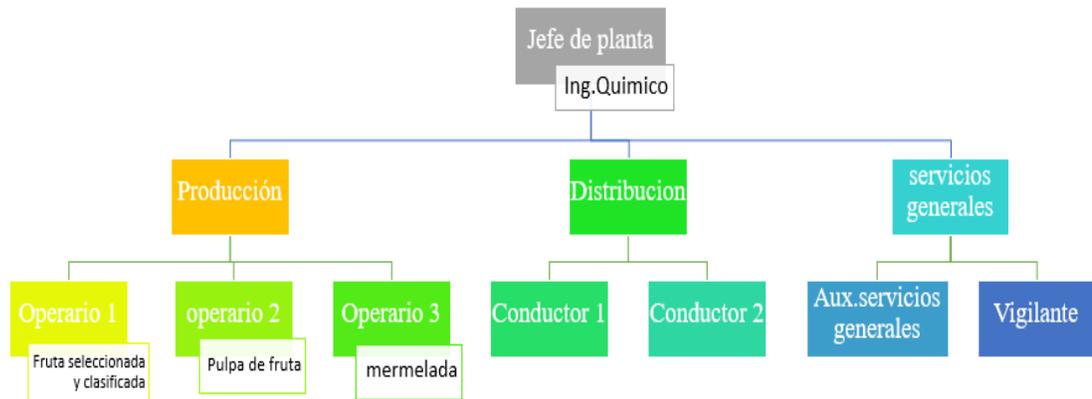


Figura 31: Organigrama de la planta procesadora. Fuente: El autor

8. Estudio financiero

A continuación, se presentan los costos necesarios para ejecutar el proyecto, teniendo en cuenta la necesidad de inversión, capital humano, costos directos e indirectos, gastos fijos y variables.

8.1 Inversión fija

Esta inversión está compuesta por los costos directos e indirectos, en este rubro se tiene en cuenta la construcción y adecuación de la planta, equipo e instalación de equipos principales, muebles y enseres, vehículos equipo de cómputo y comunicación necesarios para iniciar con la operación:

- **Construcción y adecuación de la planta**

La construcción y adecuación de la planta tiene un costo de trescientos sesenta y un millones cuatrocientos mil pesos (\$361.400.000), dato obtenido al tener en cuenta que el valor de m² construido a todo costo es de un millón trescientos mil pesos (\$1.300.000) y que el área requerida para el funcionamiento de la planta es de 278 mtrs².

- **Maquinaria, equipo y utensilios**

De acuerdo a lo presentado en el estudio operativo el valor de la maquinaria equipo y utensilios necesarios es de ciento ochenta y tres millones trescientos setenta y siete mil novecientos treinta y dos pesos (\$183.377.932).

- **Vehículos**

Es necesario adquirir dos vehículos para el transporte de la materia prima y para la distribución de los productos terminados:

Tabla 17: Medios de transporte necesarios.

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
2	Furgón de 5.3 toneladas marca JAC, Modelo JPR 5.3, Potencia 3.2 W, Dirección hidráulica, Transmisión mecánica.	\$ 92.700.000	\$185.400.000

Fuente: elaboración propia.

- **Muebles, enseres y equipo de cómputo y comunicación**

A continuación, se presentan los requerimientos de mobiliario, equipo de cómputo y comunicación necesaria para la puesta en marcha:

Tabla 18: Muebles y enseres, equipo de cómputo y comunicación.

Muebles y enseres			
Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	Escritorio	\$ 320,000	\$ 320,000
1	silla ergonómica	\$ 160,000	\$ 160,000
2	sillas Auxiliares	\$ 65,900	\$ 131,800
TOTAL			\$ 611,800
Equipo de cómputo y comunicación			
1	computador de mesa todo en uno	\$ 1,029,000	\$ 1,029,001
1	Impresora	\$ 429,900	\$ 429,901
1	Teléfono	\$ 99,900	\$ 99,901
TOTAL			\$ 1,558,803

Fuente: elaboración propia.

8.2 Capital de trabajo

Para Cala (2013) La inversión capital de trabajo contempla los recursos necesarios para la operación normal del proyecto. Las inversiones se recuperan a corto plazo y no cuentan con tasa de amortización o depreciación alguna.

- **Capital humano**

El recurso económico necesario en capital humano para las operaciones de producción y operación es de \$3.757.408 y se detalla a continuación:

Tabla 19: Capital humano.

CARGO	ASIGNACION	SUBSID.	DESCUENTOS		SUELDO
			MENSUAL	TRANSP.	
OPERARIO 1	\$1,000,000	\$97,032	\$40,000	\$40,000	\$1,017,032
OPERARIO 2	\$1,000,000	\$97,032	\$40,000	\$40,000	\$1,017,032
OPERARIO 3	\$1,000,000	\$97,032	\$40,000	\$40,000	\$1,017,032
TOTAL	\$3,000,000	\$291,096	\$120,000	\$120,000	\$3,051,096

APROPIACIONES	%	VALOR
Intereses de cesantías	1	32,911
Cesantías	8.333	54,257
Prima de Servicios	8.333	54,257
Vacaciones	4.165	42,124
SENA	3	38,733
I.C.B.F.	2	35,822
Caja de Compensación	4	41,644
TOTAL APROPIADO		299,748

Fuente: elaboración propia.

- **Costos directos mensuales por línea de producción**

Tabla 20: Costos directos mensuales para pulpa de fruta.

PRODUCTO	MATERIA PRIMA				INSUMOS				COSTO TOTAL MENSUAL						
	Fruta	cantidad Mensual (Kg)	Precio unitario	Valor	Tipo	cantidad Mensual	Precio unitario	Valor							
Mora	2210.5				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.7	\$ 4,313	\$ 7,332	\$ 3,577,658						
					Sorbato de potasio (g)	1413.75	\$ 50	\$ 70,688							
					Benzoato de sodio (g)	1413.75	\$ 238	\$ 337,038							
					Empaque 250 (g)	5000	\$ 70	\$ 350,000							
					Empaque 500 (g)	1500	\$ 70	\$ 105,000							
					Empaque 1000 (g)	500	\$ 110	\$ 55,000							
					Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	2.29	\$ 4,313	\$ 9,877							
					Sorbato de potasio (g)	1145.75	\$ 50	\$ 57,288							
					Benzoato de sodio (g)	1145.75	\$ 238	\$ 273,147							
					Solución de soda (g)	686.35	\$ 74	\$ 50,515							
					Ácido cítrico (g)	75.17	\$ 147	\$ 11,065							
					Empaque 250 (g)	5000	\$ 70	\$ 350,000							
					Empaque 500 (g)	1500	\$ 70	\$ 105,000							
					Empaque 1000 (g)	500	\$ 110	\$ 55,000							
Durazno	2291.5				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	2.78	\$ 4,313	\$ 11,990	\$ 4,349,141						
					Sorbato de potasio (g)	1388.75	\$ 50	\$ 69,438							
					Benzoato de sodio (g)	1388.75	\$ 238	\$ 331,078							
					Empaque 250 (g)	2500	\$ 70	\$ 175,000							
					Empaque 500 (g)	750	\$ 70	\$ 52,500							
					Empaque 1000 (g)	250	\$ 110	\$ 27,500							
					Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.7	\$ 4,313	\$ 7,332							
					Sorbato de potasio (g)	1413.75	\$ 50	\$ 70,688							
					Lulo	1125					Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.7	\$ 4,313	\$ 7,332	\$ 2,580,006
											Sorbato de potasio (g)	1413.75	\$ 50	\$ 70,688	
											Benzoato de sodio (g)	1413.75	\$ 238	\$ 337,038	
											Empaque 250 (g)	5000	\$ 70	\$ 350,000	
											Empaque 500 (g)	1500	\$ 70	\$ 105,000	
											Empaque 1000 (g)	500	\$ 110	\$ 55,000	
Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	2.29	\$ 4,313	\$ 9,877												
Sorbato de potasio (g)	1145.75	\$ 50	\$ 57,288												
Benzoato de sodio (g)	1145.75	\$ 238	\$ 273,147												
Solución de soda (g)	686.35	\$ 74	\$ 50,515												
Ácido cítrico (g)	75.17	\$ 147	\$ 11,065												
Empaque 250 (g)	5000	\$ 70	\$ 350,000												
Empaque 500 (g)	1500	\$ 70	\$ 105,000												
Empaque 1000 (g)	500	\$ 110	\$ 55,000												
PULPA DE FRUTA	uchuva	1105			Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.7	\$ 4,313	\$ 7,332	\$ 1,996,058						
					Sorbato de potasio (g)	1413.75	\$ 50	\$ 70,688							

				Benzoato de sodio (g)	1413.75	\$	238	\$	337,038	
				Empaque 250 (g)	2500	\$	70	\$	175,000	
				Empaque 500 (g)	750	\$	70	\$	52,500	
				Empaque 1000 (g)	250	\$	110	\$	27,500	
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	2.78	\$	4,313	\$	11,990	
				Sorbato de potasio (g)	1388.75	\$	50	\$	69,438	
				Benzoato de sodio (g)	1388.75	\$	238	\$	331,078	
				Empaque 250 (g)	2500	\$	70	\$	175,000	
				Empaque 500 (g)	750	\$	70	\$	52,500	
				Empaque 1000 (g)	250	\$	110	\$	27,500	
			\$1,300	\$1,462,500						\$ 2,130,006
COSTO TOTAL DE LA LINEA DE PRODUCCION										\$ 14,632,868

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21: Costos directos mensuales para mermelada.

PRODUCTO	MATERIA PRIMA				INSUMOS				COSTO TOTAL MENSUAL
	Fruta	cantidad Mensual (Kg)	Precio unitario	Valor	Tipo	cantidad Mensual	Precio unitario	Valor	
					Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	0.48	\$ 4,313	\$ 2,070	
					Sorbato de potasio (g)	396.13	\$ 50	\$ 19,807	
					Benzoato de sodio (g)	396.13	\$ 238	\$ 94,437	
	Mora	792.25	\$ 1,200	\$ 950,700	Azúcar (Kg)	598.15	\$ 10,000	\$5,981,500	\$ 10,280,014
					Pectina (Kg)	3.985	\$ 500,000	\$1,992,500	
					Empaque 250 (g)	3000	\$ 260	\$ 780,000	
					Empaque 500 (g)	900	\$ 340	\$ 306,000	
					Empaque 1000 (g)	300	\$ 510	\$ 153,000	
Mermelada	Fresa	792.25	\$ 1,500	\$ 1,188,375	Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	0.48	\$ 4,313	\$ 2,070	\$ 10,517,689

				Sorbato de potasio (g)	396.13	\$ 50	\$ 19,807	
				Benzoato de sodio (g)	396.13	\$ 238	\$ 94,437	
				Azúcar (Kg)	598.15	\$ 10,000	\$5,981,500	
				Pectina (Kg)	3.985	\$ 500,000	\$1,992,500	
				Empaque 250 (g)	3000	\$ 260	\$ 780,000	
				Empaque 500 (g)	900	\$ 340	\$ 306,000	
				Empaque 1000 (g)	300	\$ 510	\$ 153,000	
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	0.28	\$ 4,313	\$ 1,208	
				Sorbato de potasio (g)	231	\$ 50	\$ 11,550	
				Benzoato de sodio (g)	231	\$ 238	\$ 55,070	
Uchuva	462	\$ 1,200	\$ 554,400	Azúcar (Kg)	348.81	\$ 10,000	\$3,488,100	\$ 6,006,828
				Pectina (Kg)	2.33	\$ 500,000	\$1,165,000	
				Empaque 250 (g)	1800	\$ 260	\$ 468,000	
				Empaque 500 (g)	550	\$ 340	\$ 187,000	
				Empaque 1000 (g)	150	\$ 510	\$ 76,500	
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	0.47	\$ 4,313	\$ 2,027	
				Sorbato de potasio (g)	234.25	\$ 50	\$ 11,713	
				Benzoato de sodio (g)	234.25	\$ 238	\$ 55,845	
lulo	468.5	\$ 1,700	\$ 796,450	Azúcar (Kg)	348.48	\$ 10,000	\$3,484,800	\$ 6,257,335
				Pectina (Kg)	2.35	\$ 500,000	\$1,175,000	
				Empaque 250 (g)	1800	\$ 260	\$ 468,000	
				Empaque 500 (g)	550	\$ 340	\$ 187,000	
				Empaque 1000 (g)	150	\$ 510	\$ 76,500	
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	0.47	\$ 4,313	\$ 2,027	
				Sorbato de potasio (g)	234.25	\$ 50	\$ 11,713	
				Benzoato de sodio (g)	234.25	\$ 238	\$ 55,845	\$ 6,069,935
Tomate de árbol	468.5	\$ 1,300	\$ 609,050	Azúcar (Kg)	348.48	\$ 10,000	\$3,484,800	
				Pectina (Kg)	2.35	\$ 500,000	\$1,175,000	

Empaque 250 (g)	1800	\$ 260	\$ 468,000
Empaque 500 (g)	550	\$ 340	\$ 187,000
Empaque 1000 (g)	150	\$ 510	\$ 76,500
COSTO TOTAL DE LA LINEA DE PRODUCCION			\$ 39,131,801

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22: Costos directos mensuales para fruta seleccionada y clasificada.

PRODUCTO	MATERIA PRIMA				INSUMOS				COSTO TOTAL MENSUAL
	Fruta	cantidad Mensual (Kg)	Precio unitario	Valor	Tipo	cantidad Mensual	Precio unitario	Valor	
FRUTA SELECCIONADA Y CLASIFICADA	Mora uva	2631.5	\$ 1,400	\$ 3,684,100	Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.58	\$ 4,313	\$ 6,815	\$ 3,690,915
					Empaque 1 (k)	1000	\$ 120	\$ 120,000	
					Empaque 2 (k)	325	\$ 120	\$ 39,000	
					Empaque 3 (k)	200	\$ 135	\$ 27,000	
					Empaque 5 (k)	50	\$ 195	\$ 9,750	
					Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	2.63	\$ 4,313	\$ 11,343	
	Durazno	2631.5	\$ 1,500	\$ 3,947,250	Empaque 1 (k)	1000	\$ 120	\$ 120,000	\$ 3,958,593
					Empaque 2 (k)	325	\$ 120	\$ 39,000	
					Empaque 3 (k)	200	\$ 135	\$ 27,000	
					Empaque 5 (k)	50	\$ 195	\$ 9,750	
					Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.18	\$ 4,313	\$ 5,108	
					Empaque 1 (k)	800	\$ 120	\$ 96,000	
Fresa	1973.75	\$ 2,000	\$ 3,947,500	Empaque 2 (k)	250	\$ 120	\$ 30,000	\$ 3,952,608	
				Empaque 3 (k)	150	\$ 135	\$ 20,250		

				Empaque 5 (k)	25	\$ 195	\$ 4,875	
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.98	\$ 4,313	\$ 8,540	
Lulo	1973.75	\$ 1,700	\$ 3,355,375	Empaque 1 (k)	800	\$ 120	\$ 96,000	
				Empaque 2 (k)	250	\$ 120	\$ 30,000	
				Empaque 3 (k)	150	\$ 135	\$ 20,250	
				Empaque 5 (k)	25	\$ 195	\$ 4,875	\$ 3,363,915
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	1.98	\$ 4,313	\$ 8,540	
Tomate de árbol	1973.75	\$ 1,300	\$ 2,565,875	Empaque 1 (k)	800	\$ 120	\$ 96,000	
				Empaque 2 (k)	250	\$ 120	\$ 30,000	
				Empaque 3 (k)	150	\$ 135	\$ 20,250	
				Empaque 5 (k)	25	\$ 195	\$ 4,875	\$ 2,574,415
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	0.79	\$ 4,313	\$ 3,407	
uchuva	1315.75	\$ 1,200	\$ 1,578,900	Empaque 1 (k)	475	\$ 120	\$ 57,000	
				Empaque 2 (k)	175	\$ 120	\$ 21,000	
				Empaque 3 (k)	100	\$ 135	\$ 13,500	
				Empaque 5 (k)	25	\$ 195	\$ 4,875	\$ 1,582,307
				Hipoclorito de sodio al 15% (Ltrs)	0.79	\$ 4,313	\$ 3,407.27	
Mora de castilla	1315.75	\$ 1,200	\$ 1,578,900	Empaque 1 (k)	475	\$ 120	\$ 57,000	
				Empaque 2 (k)	175	\$ 120	\$ 21,000	
				Empaque 3 (k)	100	\$ 135	\$ 13,500	
				Empaque 5 (k)	25	\$ 195	\$ 4,875	\$ 1,582,307
COSTO TOTAL DE LA LINEA DE PRODUCCION								\$ 20,705,059

Fuente: elaboración propia.

- **Depreciación**

El método de depreciación usado es el método de depreciación en línea recta que supone que el activo sufre un deterioro constante con el paso del tiempo, en este método se toma el valor del activo y se divide en los años de vida útil:

Tabla 23: Depreciación.

CONCEPTO	COSTO	VIDA UTIL	DEPRECIACION	
			ANUAL	MENSUAL
Construcciones y edificaciones	\$ 361,400,000	20 Años	\$ 18,070,000	\$ 1,505,833
Maquinaria y equipo	\$ 183,459,932	10 Años	\$ 18,345,993	\$ 1,528,833
Equipo de cómputo y comunicación	\$ 1,558,803	5 Años	\$ 311,761	\$ 25,980
Vehículos	\$ 185,400,000	5 Años	\$ 37,080,000	\$ 3,090,000
TOTAL			\$ 73,807,754	\$ 6,150,646

Fuente: elaboración propia.

- **Costos indirectos**

Según Robles (2012) “Son los que no se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas”, sin estos costos no sería posible la producción:

Tabla 24: Costos indirectos.

CONCEPTO	VALOR
Energía eléctrica	\$ 2,000,000
Acueducto	\$ 140,000
TOTAL	\$ 2,140,000

Fuente: elaboración propia.

- **Gastos de administración y comercialización**

Para el presente proyecto los gastos de personal administrativo y de comercialización oscilan en \$ 6.051.680:

Tabla 25: Gastos de administración y comercialización.

CARGO	ASIGNACION	SUBSID.	DESCUENTOS		SUELDO
	MENSUAL	TRANSP.	SALUD	PENSION	LIQUIDO
JEFE DE PLANTA	\$2,500,000		\$99,999	\$100,000	\$2,300,001
CONDUCTOR 1	\$1,200,000	\$97,032	\$48,000	\$48,000	\$1,201,032
CONDUCTOR 2	\$1,200,000	\$97,032	\$48,000	\$48,000	\$1,201,032
AUX.SERVICIOS GENERALES	\$828,116	\$97,032	\$33,124	\$33,125	\$858,899
TOTAL	\$5,728,116	\$291,096	\$229,123	\$229,125	\$5,560,964

Fuente: elaboración propia.

APROPIACIONES	%	VALOR
Intereses de cesantías	1	60,192
Cesantías	8.333	81,538
Prima de Servicios	8.333	81,538
Vacaciones	4.165	69,405
SENA	3	66,014
I.C.B.F.	2	63,103
Caja de Compensación	4	68,925
TOTAL APROPIADO		490,716

8.3 Inversión total

Los recursos que requiere el proyecto para iniciar con su ciclo productivo son \$744.597.623, desglosados de la siguiente manera:

Tabla 26: Inversión total.

TIPO DE INVERSION	CONCEPTO	VALOR
Inversión Fija	Construcción y adecuación de la planta	\$ 361,400,000
	Maquinaria, equipo y utensilios	\$ 183,377,932
	Vehículos	\$ 185,400,000
	Muebles y enseres	\$ 611,800
	Equipo de cómputo y comunicación	\$ 1,558,803
	Capital humano	\$ 3,757,408

Capital de Trabajo	costos indirectos	\$ 2,440,000
	Gastos de administración y comercialización	\$ 6,051,680
TOTAL INVERSION		\$ 744,597,623

Fuente: elaboración propia.

8.4 Costo total del producto

Para determinar el costo total del producto se suman los costos directos e indirectos de fabricación, por cada línea de producto, de acuerdo a la materia prima y forma de presentación:

Tabla 27: Costo total pulpa de fruta.

LINEA DE PRODUCTO	SABOR	COSTOS DIRECTOS POR PRESENTACION			COSTOS INDIRECTOS POR PRESENTACION			PRECIO DE COSTO UNIDAD/KG		
		250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)	250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)	250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)
PULPA DE FRUTA	Mora	\$ 1,788,829	\$ 1,073,297	\$ 715,532	\$ 840,000	\$ 252,000	\$ 84,000	\$ 526	\$ 884	\$ 1,599
	Durazno	\$ 2,174,571	\$ 1,304,742	\$ 869,828	\$ 840,000	\$ 252,000	\$ 84,000	\$ 603	\$ 1,038	\$ 1,908
	Lulo	\$ 1,290,003	\$ 774,002	\$ 516,001	\$ 420,000	\$ 126,000	\$ 42,000	\$ 684	\$ 1,200	\$ 2,232
	Uchuva	\$ 998,029	\$ 598,817	\$ 399,212	\$ 420,000	\$ 126,000	\$ 42,000	\$ 567	\$ 966	\$ 1,765
	Tomate de árbol	\$ 1,065,003	\$ 639,002	\$ 426,001	\$ 420,000	\$ 126,000	\$ 42,000	\$ 594	\$ 1,020	\$ 1,872

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28: Costo total mermelada.

LINEA DE PRODUCTO	SABOR	COSTOS DIRECTOS POR PRESENTACION			COSTOS INDIRECTOS POR PRESENTACION			PRECIO DE COSTO		
		250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)	250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)	250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)
MERMELADA	Mora	\$ 5,140,007	\$ 3,084,004	\$ 2,056,003	\$ 504,000	\$ 151,200	\$ 50,400	\$ 1,881	\$ 3,595	\$ 7,021
	Fresa	\$ 5,258,845	\$ 3,155,307	\$ 2,103,538	\$ 504,000	\$ 151,200	\$ 50,400	\$ 1,921	\$ 3,674	\$ 7,180
	Uchuva	\$ 3,003,414	\$ 1,802,048	\$ 1,201,366	\$ 302,400	\$ 92,400	\$ 25,200	\$ 1,837	\$ 3,444	\$ 8,177
	Lulo	\$ 3,128,667	\$ 1,877,200	\$ 1,251,467	\$ 302,400	\$ 92,400	\$ 25,200	\$ 1,906	\$ 3,581	\$ 8,511
	Tomate de árbol	\$ 3,034,967	\$ 1,820,980	\$ 1,213,987	\$ 302,400	\$ 92,400	\$ 25,200	\$ 1,854	\$ 3,479	\$ 8,261

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29: Costo total fruta seleccionada y clasificada.

LINEA DE PRODUCTO	SABOR	COSTOS DIRECTOS POR PRESENTACION				COSTOS INDIRECTOS POR PRESENTACION				PRECIO DE COSTO			
		1 (Kg)	2 (Kg)	3 (Kg)	5 (Kg)	1 (Kg)	2 (Kg)	3 (Kg)	5 (Kg)	1 (Kg)	2 (Kg)	3 (Kg)	5 (Kg)
	Mora				\$	\$	\$	\$	\$		\$		
	uva	\$1,476,366	\$ 922,729	\$ 922,729	369,091	168,000	54,600	33,600	8,400	\$ 1,644	3,007	\$ 4,782	\$ 7,550
	Durazno	\$ 1,583,437	\$ 989,648	\$ 989,648	395,859	168,000	54,600	33,600	8,400	\$ 1,751	3,213	\$ 5,116	\$ 8,085

FRUTA SELECCI ONADA Y CLASIFIC ADA	Fresa	\$ 1,581,043	\$ 988,152	\$ 988,152	\$ 395,261	\$ 134,400	\$ 42,000	\$ 25,200	\$ 4,200	\$ 2,144	4,121	\$ 6,756	\$15,978
	Lulo	\$ 1,345,566	\$ 840,979	\$ 840,979	\$ 336,391	\$ 134,400	\$ 42,000	\$ 25,200	\$ 4,200	\$ 1,850	\$ 3,532	\$ 5,775	\$ 13,624
	Tomate de árbol	\$ 1,029,766	\$ 643,604	\$ 643,604	\$ 257,441	\$ 134,400	\$ 42,000	\$ 25,200	\$ 4,200	\$ 1,455	\$ 2,742	\$ 4,459	\$ 10,466
	Uchuva	\$ 632,923	\$ 395,577	\$ 395,577	\$ 158,231	\$ 79,800	\$ 29,400	\$ 16,800	\$ 4,200	\$ 1,500	\$ 2,428	\$ 4,124	\$ 6,497
	Mora de castilla	\$ 632,923	\$ 395,577	\$ 395,577	\$ 158,231	\$ 79,800	\$ 29,400	\$ 16,800	\$ 4,200	\$ 1,500	\$ 2,428	\$ 4,124	\$ 6,497

Fuente: elaboración propia.

8.5 Precio del producto

Después de hallar el costo total del producto, se determina que la rentabilidad requerida es del 30% sobre cada línea de producto, para el cálculo del precio de venta se usa la fórmula:

$$\text{PVP} = \text{PC} / (1 - (\text{MB}/100))$$

Donde:

PC= Precio de costo

MB=Margen bruto o de rentabilidad

Entonces tenemos que,

Tabla 30: precio de venta pulpa de fruta.

LINEA DE PRODUCTO	SABOR	PRECIO DE COSTO UNIDAD/KG			% RENTABILIDAD	PRECIO DE VENTA UNIDAD/KG		
		250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)		250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)
PULPA DE FRUTA	Mora	\$ 526	\$ 884	\$ 1,599	30	\$ 894	\$ 1,502	\$ 2,718
	Durazno	\$ 603	\$ 1,038	\$ 1,908	30	\$ 1,025	\$ 1,764	\$ 3,243
	Lulo	\$ 684	\$ 1,200	\$ 2,232	30	\$ 1,163	\$ 2,040	\$ 3,794
	Uchuva	\$ 567	\$ 966	\$ 1,765	30	\$ 964	\$ 1,643	\$ 3,000
	Tomate de árbol	\$ 594	\$ 1,020	\$ 1,872	30	\$ 1,010	\$ 1,734	\$ 3,182

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31: precio de venta mermelada.

LINEA DE PRODUCTO	SABOR	PRECIO DE COSTO			% RENTABILIDAD	PRECIO DE VENTA UNIDAD/KG		
		250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)		250 (Kg)	500 (Kg)	1 (Kg)
MERMELADA	Mora	\$ 1,881	\$ 3,595	\$ 7,021	30	\$ 3,198	\$ 6,111	\$ 11,936
	Fresa	\$ 1,921	\$ 3,674	\$ 7,180	30	\$ 3,266	\$ 6,246	\$ 12,206
	uchuva	\$ 1,837	\$ 3,444	\$ 8,177	30	\$ 3,122	\$ 5,856	\$ 13,901
	Lulo	\$ 1,906	\$ 3,581	\$ 8,511	30	\$ 3,240	\$ 6,088	\$ 14,469
	Tomate de árbol	\$ 1,854	\$ 3,479	\$ 8,261	30	\$ 3,152	\$ 5,914	\$ 14,044

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32: precio de venta fruta seleccionada y clasificada.

LINEA DE PRODUCTO	SABOR	PRECIO DE COSTO				% RENTABILIDAD	PRECIO DE VENTA UNIDAD/KG			
		1 (Kg)	2 (Kg)	3 (Kg)	5 (Kg)		1 (Kg)	2 (Kg)	3 (Kg)	5 (Kg)
FRUTA SELECCIONADA Y CLASIFICADA	Mora uva	\$ 1,644	\$ 3,007	\$ 4,782	\$ 7,550	30	\$ 2,138	\$ 3,909	\$ 6,216	\$ 9,815
	Durazno	\$ 1,751	\$ 3,213	\$ 5,116	\$ 8,085	30	\$ 2,277	\$ 4,177	\$ 6,651	\$ 10,511
	Fresa	\$ 2,144	\$ 4,121	\$ 6,756	\$ 15,978	30	\$ 2,788	\$ 5,357	\$ 8,782	\$ 20,772
	Lulo	\$ 1,850	\$ 3,532	\$ 5,775	\$ 13,624	30	\$ 2,405	\$ 4,591	\$ 7,507	\$ 17,711
	Tomate de árbol	\$ 1,455	\$ 2,742	\$ 4,459	\$ 10,466	30	\$ 1,892	\$ 3,565	\$ 5,796	\$ 13,605
	uchuva	\$ 1,500	\$ 2,428	\$ 4,124	\$ 6,497	30	\$ 1,951	\$ 3,157	\$ 5,361	\$ 8,446
	Mora de castilla	\$ 1,500	\$ 2,428	\$ 4,124	\$ 6,497	30	\$ 1,951	\$ 3,157	\$ 5,361	\$ 8,446

Fuente: elaboración propia.

En la tabla de precio de venta de la mermelada se observa que los precios de la uchuva, lulo y tomate de árbol que corresponden a la presentación de 1 Kg no son adecuados o factibles debido a que se destina una baja producción de estas presentaciones, es por esta razón que se recomienda destinar la cantidad total correspondiente a cada línea de producto a la presentación y sabor que posea mayor demanda en el momento ; esta misma acción también es necesaria para las presentación de 5 Kg correspondientes a la fresa, lulo y tomate de árbol en la línea de fruta seleccionada y clasificada.

8.6 Análisis de rentabilidad

Para evaluar la rentabilidad del proyecto de tiene en cuenta el criterio tiempo, el criterio caja y criterio tasa de interés, pero para determinar cada uno de estos criterios se inicia por la elaboración del flujo de caja:

- **Flujo de caja**

El flujo de caja determina el estado de liquidez del negocio; es decir, el dinero que se espera tener en un momento determinado registrando los ingresos en el momento en el que se esperan recibir y los egresos en el momento en que se espera se paguen. El flujo de caja tiene como propósito medir la disponibilidad de efectivo para cancelar las deudas contraídas con terceros y remunerar la inversión de los accionistas de la compañía. (Barajas Nova, 2008, pág. 155, Citado por Cardona, 2017, p.4)

Tabla 33: Estado de resultados.

AÑO	INVERSIONES	DEPRECIACION	VENTAS	COSTOS MANU SIN DEPRECIA	GASTOS	IMPUESTOS	GANANCIAS DESPUES IMPUESTOS
0	-\$361,400,000	\$ -					
1	-\$370,948,535	\$ -					
2	-\$ 12,249,088	\$ -					
3		\$ 73,807,754	\$ 1,580,206,248	\$ 991,967,136	\$ 1,065,774,890	\$169,762,348	\$ 344,669,010
4		\$ 73,807,754	\$ 1,690,820,685	\$ 1,061,404,836	\$ 1,135,212,589	\$250,023,643	\$ 305,584,453
5		\$ 73,807,754	\$ 1,809,178,133	\$ 1,135,703,174	\$ 1,209,510,928	\$269,850,242	\$ 329,816,963
6		\$ 73,807,754	\$ 1,935,820,603	\$ 1,215,202,396	\$ 1,289,010,150	\$291,064,704	\$ 355,745,749
7		\$ 73,807,754	\$ 2,071,328,045	\$ 1,300,266,564	\$ 1,374,074,318	\$313,764,177	\$ 383,489,550
8		\$ 73,807,754	\$ 2,216,321,008	\$ 1,391,285,223	\$ 1,465,092,977	\$338,052,614	\$ 413,175,417
9		\$ 73,807,754	\$ 2,371,463,479	\$ 1,488,675,189	\$ 1,562,482,943	\$364,041,241	\$ 444,939,295
10		\$ 73,807,754	\$ 2,537,465,922	\$ 1,592,882,452	\$ 1,666,690,206	\$391,849,072	\$ 478,926,644
11		\$ 73,807,754	\$ 2,715,088,537	\$ 1,704,384,224	\$ 1,778,191,978	\$421,603,451	\$ 515,293,107
12	\$ 369,891,680		\$ 2,905,144,734	\$ 1,823,691,120	\$ 1,750,509,247	\$519,585,969	\$ 635,049,518

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34: Flujo de caja proyectado.

FLUJO DE CAJAS						
AÑO	DESPUES DE IMPUESTOS (NETO)	DE ACUMULADO	(FC BRUTO) PARA EL ROI	DISCRETO DESCONTADO	ACUMULADO	ACUMULADO
0	-\$ 361,400,000	-\$ 361,400,000		-\$ 361,400,000	-\$ 361,400,000	-\$ 361,400,000
1	-\$ 370,948,535	-\$ 732,348,535		-\$ 273,582,571	-\$ 698,625,941	-\$ 698,625,941
2	-\$ 12,249,088	-\$ 744,597,623		-\$ 6,662,746	-\$ 708,749,154	-\$ 708,749,154
3	\$ 418,476,764	-\$ 326,120,859	\$ 418,476,764	\$ 167,878,720	-\$ 394,341,368	-\$ 394,341,368
4	\$ 379,392,207	\$ 53,271,347	\$ 379,392,207	\$ 112,250,290	-\$ 135,211,386	-\$ 135,211,386
5	\$ 403,624,717	\$ 456,896,064	\$ 403,624,717	\$ 88,074,784	\$ 115,407,808	\$ 115,407,808
6	\$ 429,553,503	\$ 886,449,567	\$ 429,553,503	\$ 69,129,890	\$ 357,879,561	\$ 357,879,561
7	\$ 457,297,304	\$ 1,343,746,871	\$ 457,297,304	\$ 54,277,771	\$ 592,545,385	\$ 592,545,385
8	\$ 486,983,171	\$ 1,830,730,041	\$ 486,983,171	\$ 42,629,681	\$ 819,726,628	\$ 819,726,628
9	\$ 518,747,048	\$ 2,349,477,090	\$ 518,747,048	\$ 33,491,033	\$ 1,039,726,016	\$ 1,039,726,016
10	\$ 552,734,398	\$ 2,902,211,488	\$ 552,734,398	\$ 26,318,683	\$ 1,252,829,054	\$ 1,252,829,054
11	\$ 589,100,861	\$ 3,491,312,349	\$ 589,100,861	\$ 20,687,694	\$ 1,459,305,312	\$ 1,459,305,312
12	\$ 1,004,941,198	\$ 4,496,253,547	\$ 1,004,941,198	\$ 26,027,823	\$ 1,779,510,548	\$ 1,779,510,548

Fuente: elaboración propia.



Figura 32: Flujo de caja neto. Fuente: El autor



Figura 33: Flujo de caja descontado. Fuente el autor

CRITERIOS DE CAJA NO DESCONTADOS

- **Criterio tiempo (PBP)**

Según Turton, Bailie, Whiting Shaeiwitz & Bhattacharyya (2012) El PBP es “el tiempo que se requiere, después del inicio, para recuperar el capital fijo de inversión para el proyecto”, para el presente proyecto está representado de la siguiente manera:

Tabla 35: Criterio tiempo PBP.

CRITERIO TIEMPO (PBP)				
RECUPERACION DE INVERSION				
-\$ 369,891,680				
Periodo de reembolso			periodo de reembolso por formula	
2.87	0.87		2.88	0.88

Fuente: elaboración propia.

Por medio de este criterio se puede determinar que la inversión fija de capital se recuperara en un periodo inferior a un año, después de la puesta en marcha de la planta procesadora de fruta.

- **Criterio caja (CCP y CCR)**

El criterio de caja CCP y CCR para Turton, Bailie, Whiting Shaeiwitz & Bhattacharyya (2012), se definen como:

CCP= valor del proyecto al final de su vida

CCR= $\frac{\text{Suma de todos los flujos de caja positivos}}{\text{Suma de todos los flujos de caja negativos}}$

Teniendo en cuenta que se programa que el ciclo de vida del proyecto sea de 12 años y el flujo de caja proyectado tenemos que el criterio de caja del proyecto es:

Tabla 36: Criterio caja CPC.

CRITERIO CAJA	
CPC	\$ 4,496,253,547
CRC	\$ 7.04

Fuente: elaboración propia.

Los resultados anteriores indican que el proyecto es potencialmente rentable, pues su CRC es mayor a uno.

- **Criterio de tasa de interés (ROIC)**

Para Turton, Bailie, Whiting Shaeiwitz & Bhattacharyya (2012) “representa la razón no descontada a la cual hacemos dinero de nuestro capital fijo de inversión”:

$$\text{ROROI} = \frac{\text{Promedio del beneficio anual neto}}{\text{Capital fijo de inversión (FCL)}}$$

Tabla 37: Criterio tasa de interés ROROI.

CRITERIO TASA DE INTERES	
ROROI	56%

Fuente: elaboración propia.

Por medio de este criterio se determina que la rentabilidad de la planta procesadora de frutas es considerable en relación a la inversión realizada.

CRITERIOS DE CAJA DESCONTADOS

Para el criterio de caja descontado de acuerdo a lo expresado por Turton, Bailie, Whiting Shaeiwitz & Bhattacharyya (2012) “descontamos cada uno de los flujos de caja al tiempo cero, entonces usamos el diagrama de flujo de caja acumulado descontado resultante para evaluar la rentabilidad”:

- **Criterio tiempo (DPBP)**

Tiempo que se requiere, después del inicio, para recuperar el capital fijo de inversión para el proyecto, FCL, con todos los flujos de caja descontados:

Tabla 38: Criterio tiempo DPBP.

CRITERIO TIEMPO (DPBP)	
RECUPERACION DE INVERSION A PARTIR DE LA OP DE LA PLANTA	
\$ 366,018,949	
PERIODO DE REEMBOLSO	
3.66	1.66

Fuente: elaboración propia.

Este criterio indica que después del inicio de la producción se requiere de aproximada mente un año y medio para recuperar la inversión en capital fijo, teniendo en cuenta todos los flujos de caja descontados.

- **Criterio caja (NPV y PVR)**

Turton, Bailie, Whiting Shaeiwitz& Bhattacharyya (2012) los definen como:

NPV= Posición de caja acumulada descontada al final del proyecto

PVR= $\frac{\text{Suma de todos los flujos de caja positivos}}{\text{Suma de todos los flujos de caja negativos}}$

Los cuales para el presente proyecto son:

Tabla 39: Criterio caja (NPV y PVR)-

CRITERIO DE CAJA	
NPV	\$ 1,779,510,548
PVR=PIR	3.51

Fuente: elaboración propia.

Con estos criterios se puede determinar que la inversión realizada en la planta procesadora de frutas tendrá buena viabilidad económica, pues el resultado de los indicadores posee valores positivos.

- **Criterio de tasa interna de retorno (TIR)**

Turton, Bailie, Whiting Shaeiwitz& Bhattacharyya (2012) la definen como " la tasa de interés a la cual todos los flujos de caja deben ser descontados para que el valor presente neto del proyecto sea igual a cero":

DCFROR= Tasa interés o descuento para los cuales el valor presente neto del proyecto es igual a cero

Tabla 40: Criterio de tasa interna de retorno (TIR).

CRITERIO TASA DE INTERES	
DCFROR=IRR	36%

Fuente: elaboración propia.

Se puede determinar que el proyecto es rentable pues se obtiene una tasa interna de retorno del 36%.

9. Identificación de los impactos sociales y ambientales.

Para la evaluación de los impactos sociales y ambientales se utilizó el método de Leopold el cual se basa en una matriz bastante completa que analiza aspectos físico-biológicos y socioeconómicos, relacionados con la construcción y cada una de las líneas de proceso para la planta procesadora de frutas.

Las figuras 34 a 37 se presentan apropiadamente en el anexo 7, el cual es un documento de Excel que tiene las 4 matrices necesarias para este capítulo.

2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTE

CARACTER	PROCESOS	Erosión	-3 2	-5 2		-3 3	-2 1	-4 5	-5 5	-2 3	-4 6			
		Estabilidad		-6 5		-4 3	-5 2	-6 4	-4 4	-4 3				
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Arbustos	-5 6	-4 5				-4 3			-7 4	-7 6	-4 2	
		Hierbas	-6 6	-5 4		-7 4		-4 3	-6 3		-7 4	-7 6	-4 2	
	FAUNA	Pájaros (Aves)	-7 7			-4 3	-7 5	-6 4	-5 3		-6 4	-7 4	-7 6	
		Animales terrestres	-7 7	-6 5		-6 3	-7 5	-6 4	-5 3		-6 4	-7 4	-7 6	
		Insectos		-7 7	-7 5		-7 3	-7 5	-6 4	-3 3		-2 3	-7 4	
FACTORES CULTURALES	USOS DEL TERRITORIO	Zonas húmedas	-3 2		-4 2			-4 4			-3 3	-6 3		
		Pastos	-6 2	-6 6		-6 5		-7 3	-7 3		-6 3	-4 2		
	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Vistas panorámicas y paisajes	-6 4	-6 2		-4 4		-6 5	-6 5		-5 4	-3 2	-6 5	
		Naturaleza	-6 4	-6 2	+5 4	-4 4	-5 5	-7 5	-7 5	-5 3	-5 6	-3 2	-6 6	
	NIVEL CULTURAL	Salud y seguridad			+6 4	+4 3	-7 4	+3 6	+5 5	-4 3	-4 3	-4 3	-7 6	
		Empleo		+9 6	+8 6	+8 6		+6 4	+8 8			+6 6		
	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	Red de transportes	-4 3				-8 8	+3 4		+4 5			-6 6	
		Vertederos de residuos	-5 4	-5 2	+4 5			+3 4	-5 3		-6 5	-3 6	-5 5	

-	8	-	-28 27
-	6	-	-29 21
-	6	-	-31 26
-	8	-	-46 32
-	8	-	-49 37
-	9	-	-57 42
-	8	-	-46 35
-	5	-	-20 15
-	7	-	-42 24
-	8	-	-42 31
1	10	+5 4	-54 42
4	5	+18 18	-26 19
6	-	+45 36	-
2	3	+7 9	-18 26
2	6	+7 9	-29 26

EVALUACIONES	-	1	5	2	-	4	2	1	-	1	-
	13	13	1	11	11	13	15	6	16	16	11
	-	+9	+27	+12	-	+15	+13	+4	-	+6	-
	-70	6	25	9	-	18	13	5	-	6	-
	57	44	2	38	42	53	51	18	65	75	58

Figura 34: Matriz de Leopold etapa de construcción Fuente: El autor con base en Leopold LB, FE Clarke, BB Hanshaw y JR Balsey

MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

1. ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES

ETAPA DE OPERACIÓN PARA EL PROCESO DE FRUTA SELECCIONADA Y CLASIFICADA

CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE

ACCIONES PROPUESTAS			MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN		PROCESOS			ALTERACIÓN DEL TERRENO	CAMBIOS EN EL TRÁFICO	TRATAMIENTO Y VERTIDO DE RESIDUOS		ACCIDENTES			EVALUACIONES					
			Alteración de la hidrología	Ruidos y vibraciones	Agricultura	Industria química	Almacenamiento de productos	Actuaciones sobre el paisaje	Camiones	Vertidos de efluentes urbanos y aguas de riego	Emisiones de gases (industrias y vehículos)	Explosiones	Escapes y fugas	Fallos de funcionamiento					Afectaciones Positivas	Afectaciones Negativas
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	AGUA	Continental	-7 / 4		-5 / 2		-4 / 4						-7 / 7			-	4	-	-23 / 17	
		Calidad	-4 / 3		-6 / 3		-6 / 6		-4 / 4				-3 / 7	-3 / 7		-	6	-	-26 / 30	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	ATMÓSFERA	Calidad (gases, partícula)			-3 / 5		-3 / 3	-7 / 7	-4 / 3	-4 / 2	-7 / 6	-7 / 6	-7 / 4			-	8	-	-42 / 36	
		FLORA	Hierbas	-7 / 7	-2 / 3	-4 / 3		-3 / 3		-5 / 4	-2 / 2		-3 / 5				-	7	-	-26 / 27
	Microflora		-7 / 7	-2 / 3	-4 / 3				-5 / 4	-2 / 2		-3 / 5					-	6	-	-26 / 24
	FAUNA	Pájaros (Aves)	-5 / 7	-4 / 5	-3 / 2	-3 / 2		-6 / 3	-5 / 3	-4 / 5	-5 / 6	-7 / 3	-4 / 4				-	10	-	-46 / 40
		Animales terrestres incluso reptiles	-5 / 7	-4 / 5	-4 / 2	-3 / 2		-6 / 3	-6 / 3	-4 / 5	-5 / 6	-7 / 3	-4 / 4				-	10	-	-48 / 40
		USOS DEL TERRITORIO	Insectos	-5 / 7	-4 / 5	+3 / 2	-3 / 2		-6 / 3		-4 / 5	-4 / 4	-6 / 3	-4 / 4			1	8	+3	-36 / 35
			Industrial		-5 / 7		-3 / 4		-4 / 5	-3 / 4								-	4	-

2. CARACTERÍSTICAS O CONDIK

NIVEL CULTURAL	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	Naturaleza	-5 / 7		+3 / 2	+3 / 3		-5 / 6		-4 / 5	-5 / 7	-6 / 7	-5 / 5		2	6	+6 / 5	-30 / 4
		Espacios abiertos	-5 / 4		-4 / 3	-3 / 2	-4 / 6	-6 / 5	-6 / 4		-4 / 4	-6 / 5	-5 / 4		-	9	-	-43 / 3
	NIVEL CULTURAL	Estados de vida	-3 / 2	-4 / 4	+3 / 3	+3 / 3		+2 / 2							3	2	+8 / 8	-6 / 6
		Salud y seguridad	-6 / 2	-3 / 4	-3 / 2	-4 / 4		-6 / 6	-2 / 3	-5 / 4	-6 / 6	-9 / 7	-4 / 2		-	10	-	-48 / 4
		Empleo			+8 / 7	+8 / 6	+3 / 4		+9 / 8						4	-	+28 / 25	-
	SERVICIOS	Red de servicios			+3 / 4	+4 / 5			+3 / 4	+4 / 5					4	-	+14 / 18	-

EVALUACIONES	Afectaciones	-	-	5	4	1	-	3	1	-	-	-	-
	Afectaciones	11	8	6	9	1	11	6	9	9	7	11	2
	Totales Positivos	-	-	+20	+18	+3	-	+14	+4	-	-	-	-
	Totales Negativos	-59	-28	-22	-33	-4	-55	-29	-39	-37	-48	-49	-10
		57	36	15	26	6	47	24	44	39	34	53	11

Figura 35: Matriz de Leopold para fruta seleccionada y clasificada Fuente: El autor con base en Leopold LB, FE Clarke, BB Hanshaw y JR Balsey

MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
1. ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES

ETAPA DE OPERACIÓN PARA EL PROCESO DE PULPA DE FRUTA

		1. ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES														EVALUACIONES				
		MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN		PROCESOS			ALTERACIÓN DEL TERRENO		RECURSOS RENOVABLES	CAMBIOS EN EL TRÁFICO	TRATAMIENTO Y VERTIDO DE RESIDUOS		TRATAMIENTO QUÍMICO	ACCIDENTES						
		Alteración de la hidrología	Ruidos y vibraciones	Agricultura	Industria química	Almacenamiento de productos	Actuaciones sobre el paisaje	Reciclado de residuos	Camiones	Vertidos de efluentes urbanos y aguas de riego	Emissiones de gases (industrias y vehículos)	Fertilización	Explosiones	Escapes y fugas	Fallos de funcionamiento	Afectaciones Positivas	Afectaciones Negativas	Totales Positivos	Totales Negativos	
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	AGUA	Continental	-7 / 4		-5 / 2	-4 / 4									-7 / 7				
			Calidad	-4 / 3			-7 / 4	-6 / 6				-7 / 4					-5 / 7			-5 / 7
	CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Hierbas	-7 / 7	-4 / 3	-5 / 3		-3 / 3												
			Microflora	-7 / 7	-4 / 3	-5 / 3			+6 / 4											
	FAUNA	Pájaros (Aves)	-6 / 7	-5 / 5	-4 / 2	-3 / 2		-6 / 3	+6 / 4	-5 / 3										
		Animales terrestres incluso reptiles	-6 / 7	-5 / 5	-4 / 2	-3 / 2		-6 / 3	+6 / 4	-6 / 3										
		Insectos	-6 / 7	-5 / 5	+3 / 2	-3 / 2		-6 / 3	+6 / 4											
	FACTORES CULTURALES	USOS DEL TERRITORIO	Industrial		-6 / 7		-6 / 4													
			Naturaleza	-7 / 7		+3 / 2	+3 / 3		-6 / 6	+6 / 6										
NIVEL CULTURAL		Estados de vida	-4 / 2	-6 / 4	+3 / 3	+3 / 3			+6 / 5	+2 / 2										
		Salud y seguridad	-6 / 2	-5 / 4	-3 / 2	-6 / 4		-7 / 6	+6 / 7	-2 / 3										
SERVICIOS		Empleo			+8 / 7	+8 / 6	+3 / 4		+5 / 4	+9 / 8										
		Red de servicios			+3 / 4	+4 / 5				+3 / 4										
EVALUACIONES		Afectaciones Positivas	-	-	5	4	1	-	9	3	1	-	10	-	-	-				
		Afectaciones Negativas	11	8	6	9	1	11	-	6	9	9	-	7	11	2				
		Totales Positivos	-	-	+20	+16	+3	-	+59	+14	+4	-	+68	-	-	-				
		Totales Negativos	-66	-40	-27	-41	-5	-60	-42	-30	-14	-53	-45	-55	-65	-14				

Figura 36: Matriz de Leopold para pulpa de fruta Fuente: El autor con base en Leopold LB, FE Clarke, BB Hanshaw y JR Balsey

Las características del medio ambiente que se alteran en la etapa de construcción de la planta procesadora de frutas son principalmente: las condiciones biológicas en especial la fauna y por consiguiente la naturaleza seguido de la calidad del aire. Las características nombradas anteriormente se producen principalmente por la alteración del terreno y la modificación del hábitat; en relación a la parte socio económica y cultural se presentan dos impactos significativos los cuales son el mejoramiento de las condiciones laborales debido a la implementación de salud y seguridad en el trabajo, la cual, está presente en todas las acciones de la etapa de construcción y también se genera un impacto positivo que se da por la generación de empleo, puesto que se brindan oportunidades para que los trabajadores tengan una mejor calidad de vida.

Durante la etapa de operación para el proceso de fruta seleccionada y clasificada las afectaciones en el medio ambiente más importantes son la fauna y la naturaleza estas se ven afectadas debido a la alteración de la hidrología y la actuación sobre el paisaje lo anterior indica que es muy importante emplear responsablemente la energía y los recursos naturales necesarios en este proceso además de tener un plan de contingencia contra escape y fugas, por otra parte se genera un impacto positivo a nivel cultural especialmente en el tema de generación de empleo y mejoramiento de las condiciones socioeconómicas para los asociados de ASPRI debido a la industrialización.

Durante el proceso para la obtención de pulpa de fruta las condiciones del medio ambiente más afectadas son la fauna y la calidad de los gases, siendo la alteración sobre el paisaje y la hidrología las acciones que más inciden en dichas alteraciones; no obstante es importante tener en cuenta la incidencia de una posible fuga o escape en el proceso y se deben tomar medidas de seguridad contra este tipo de accidentes, por otra parte acciones como el tratamiento químico y los recursos renovables son de vital importancia en el procesos pues generan impactos positivos en los factores culturales, las condiciones biológicas y las características fisicoquímicas del dispuestas a alterarse; En los factores culturales se presentan aspectos positivos como lo son el mejoramiento en la calidad de vida, la generación de empleo con la salud y seguridad adecuada lo anterior, genera el mejoramiento de las condiciones laborales y mejoramiento en el modo de cultivo por parte de agricultores lo que conlleva a un mejoramiento socio económico.

Durante la producción de mermelada se genera dos impactos significativos como son la calidad del aire que afecta a los espacios abiertos y el deterioro de los recursos naturales producidos principalmente por el consumo de agua y energía sumado a la posibilidad de accidentes dentro del proceso, otras acciones que

inciden en los impactos más significativos son el incremento del ruidos y vibraciones junto a las emisiones de gases industriales y de vehículos además en relación con la parte socio económica y cultural se genera empleo y se mejoran las condiciones laborales por la implementación de la salud y seguridad.

Por lo anterior se proponen algunas estrategias para mitigar o reducir los riesgos que puedan presentarse, dentro de los cuales se contempla la implementación de programas como el de control y manejo de agua con un buen tratamiento y vertido de residuos, mantenimiento preventivo de equipos, mantenimiento y operación de redes eléctricas, buen uso de la energía, implementar acciones de recursos renovables como el reciclado de residuos sólidos que permita la fertilización de las condiciones biológicas implicadas en los procesos de producción e impacten positivamente factores culturales como salud y seguridad; sumado a implementar un pensamiento de conciencia ambiental dentro y fuera de la planta con el uso de empaques biodegradables.

Los programas citados anteriormente serán complementados por la resolución 2574 de las BPM, además el cumplimiento establecido en el decreto 1072 y la resolución 312 de SGSST (Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo).

10. CONCLUSIONES

Los recursos que requiere el proyecto para iniciar con su ciclo productivo son \$744.597.623, en los cuales se tiene en cuenta el capital fijo de inversión y el capital de trabajo, así mismo por medio de los criterios de rentabilidad se pudo determinar que el proyecto es viable económicamente pues la recuperación del capital invertido se realiza en un periodo de aproximadamente dos años con una eficiencia de un 36% relacionada con los flujos de caja descontados.

La creación de la planta procesadora de frutas generara un impacto social positivo en los miembros de la asociación ASPRI, pues poder diversificar sus productos garantiza un aumento en la rentabilidad de sus cultivos, mejorando sus condiciones económicas y la calidad de vida de sus familias por ende genera oportunidades en el entorno social brindando nuevos empleos que generan una activación en la economía del municipio, resaltando la importancia del sector agrícola como pilar fundamental para el desarrollo de la región.

La apertura de este proyecto se toma como base fundamental la realización del estudio de mercado porque a partir de él se sustenta el estudio técnico, económico y los respectivos impactos. En el estudio de mercado se tomó como referente la percepción, gustos y preferencias que poseen los jefes de hogar de la ciudad de Pamplona frente a la fruta y los productos elaborados a base de esta, así mismo se consultó la forma de cultivar, intereses y expectativas que tienen los miembros de ASPRI frente a los productos que cosechan.

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de mercado se diseñaron tres líneas de proceso que son la obtención de fruta seleccionada y clasificada, pulpas y mermeladas, aunque estos resultados muestran que la obtención de jugos tiene buena aceptación no se contempla como producto debido a que la maquinaria necesaria para elaborarlos tiene un costo elevado.

Este estudio demuestra que en la ciudad de Pamplona no existe un competidor directo que se encargue de procesar la fruta cultivada en la región, por ello los productores de ASPRI deben vender las frutas que cultivan a intermediarios obteniendo una baja utilidad, poca motivación e incentivos para seguir cultivando, baja competitividad por desconocimientos de técnicas que permitan el desarrollo y posicionamiento de estos productos. En razón a ello la asociación acepta positivamente la propuesta de transformar la materia prima y diversificarla en

productos para ello se proyecta una capacidad total de la planta de 1100 kilogramos por día repartida en fruta seleccionada y clasificada con 525, pulpa con 350 y mermelada con 225 kilogramos día, con este valor se determinó el equipo mayor y auxiliar necesarios para la producción arrojando un área total requerida de 277.3 m².

Con la evaluación de los posibles impactos ambientales generados por la puesta en marcha del proyecto, se determina que el deterioro de los recursos naturales es el más significativo por lo cual se proponen algunas estrategias para mitigarlo como por ejemplo reciclar los residuos y hacer un tratamiento para convertirlos en fertilizante y abono.

RECOMEDACIONES

Al identificar la viabilidad del proyecto, se recomienda a los miembros de ASPRI identificar aliados como entes gubernamentales que les permitan participar por recursos o fuentes de financiación confiables para ejecutar el proyecto, esto con el fin de mejorar la oferta, la calidad de producto que redunde en beneficio de los asociados, consumidores y otros productores de la región.

Para el logro del propósito del proyecto es importante capacitar a los productores en temas como asociatividad, emprendimiento, cooperativismo y mercadeo además de gestionar la certificación en buenas prácticas agrícolas para dar un valor agregado en las frutas que cosechan, lo anterior se debe hacer con el fin de garantizar que la materia prima usada en la planta procesadora tenga la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente.

Desde la etapa de construcción y la puesta en marcha de la planta se deben tener en cuenta los requisitos exigidos por los entes de vigilancia y control de alimentos con el fin de realizar de manera eficaz los trámites necesarios para obtener las certificaciones y autorizaciones necesarias para la comercialización de los productos.

REFERENCIAS

Alcaldía de Pamplona. (2016). Sitio oficial de Pamplona en Norte de Santander, Colombia. [En línea]. [Consultado: 17 de mayo de 2019]. Disponible en internet: http://pamplonanortedesantander.gov.co/informacion_general.shtml#economia

Alcampo. Azúcar blanco especial para mermeladas ACOR 1kg [en línea]. [Consultado: 25 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.alcampo.es/compra-online/alimentacion/azucar-harina-masas-y-pan/azucar-y-edulcorantes/azucar/acor-azucar-blanco-especial-para-mermeladas-1-kg-/p/626902>

Aqua integral. Hipoclorito de sodio [en línea]. [Consultado: 05 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://aquaintegral.co/producto/hipoclorito-de-sodio-15-x-25-kg/>

Asohofrucol (2018, p.2-3). Balance Del Sector Hortifruticultura En 2018. Revista Frutas & Hortalizas – ASOHOFrucol, Colombia. Recuperado de: http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/BALANCE_DEL_SECTOR_HORTIFRUTICULTURA_2018.pdf

Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos. (3era. Ed). México, Editorial McGraw Hill, 1995. Recuperado de: http://iindustrialtp.com.mx/msamuel.lopezr/Evaluacion_de_Proyectos_7ma_Ed_Gabriel_Baca_Urbina.pdf

BADECOL Balanzas de Colombia. Bascula de gancho digital [en línea]. [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en internet: <http://cibalanzasdecolombia.com/producto/bascula-digital-de-gancho/>

BADECOL Balanzas de Colombia. Bascula de piso industrial [en línea]. [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en internet:

<http://cibalanzasdecolombia.com/producto/bascula-de-piso-industrial-capac-500kg/>

BETANCOURT, Diego. *El cursograma: Herramienta del ingeniero industrial*. [En línea]. 09 de junio de 2016. [Citado 16 de agosto de 2019]. Disponible en: www.ingenioempresa.com/cursograma.

Central de maderas. Estiba norma ntc 4680 [en línea]. [Consultado: 18 de junio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.centraldemaderas.com/site/catalogo/norma-ntc-4680/>

Chaparro, Márquez, Sánchez, Vargas & Gil (2015). EXTRACCIÓN DE PECTINA DEL FRUTO DEL HIGO (*Opuntia ficus indica*) Y SU APLICACIÓN EN UN DULCE DE PIÑA. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 18 (2): 435 - 443

Cordero & Ortega (2008). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una tienda por departamentos de la Cadena de Tiendas Stampa. Universidad Estatal A Distancia, Costa Rica. Recuperado de: <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/861/1/Estudiodeprefactibilidadparalainstalaciondeunatiendapordepartamentos.pdf>

Corona. Montecarlo novo het, sanitario alongado de una sola pieza en porcelana sanitaria [en línea]. [Consultado: 20 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://s3.amazonaws.com/static.corona.co/uploads/ficha-t-reg-cnica-sanitario-montecarlo-alongado-corona.pdf>

Cuatrecasas . Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible. Profit editorial. 2012. Barcelona ISBN eBook: 9788492956852. Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dtBw4rzqRioC&oi=fnd&pg=PA3&dq=m%C3%A9todo+de+guerchet&ots=Osc85yfMki&sig=WfpDRaUewoOjsUfUbQJakR_bkJ0#v=onepage&q=m%C3%A9todo%20de%20guerchet&f=false

Dubs de Moya, Renie (2002). El Proyecto Factible: una modalidad de investigación. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 3(2), undefined-undefined. [Fecha de Consulta 3 de Octubre de 2019]. ISSN: 1317-5815. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=410/41030203>

Gasygasmed. Caldera a gas de 20 BHP [en línea]. [Consultado: 12 de septiembre de 2019]. Disponible en internet: https://www.gasygasmed.com/files/uploads/productpdfs/20_bhp.pdf

Hernández Sampieri (6 ed Cap 5.). Metodología de la Investigación. Recuperado de:

http://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/197667/mod_resource/content/0/Hern%C3%A1ndez%20Sampieri%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%206%20ed%20Cap%205.pdf

Homecenter. Balde de almacenamiento [en línea]. [consultado: 02 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/281114/Contenedor-Institucional-Con-Tapa-Plastico-100-Lt/281114>

Homecenter. Lavamanos Milano corona [en línea]. [Consultado: 20 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/251465/Lavamanos-Milano/251465?fbclid=IwAR2ZLrJPAiD0zTcj7tDmc0Qkp6wCL5WdN2ejv9s19TgZSQumMe4I710WrU0>

Homecenter. Locker metálico vertical 6 puestos gris de 200x63x30 cm [en línea]. [consultado: 20 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/215196/Locker-metalico-vertical-6-puestos-gris-de-200x63x30-cm/215196?fbclid=IwAR3tIlhmCRP5hzN6sauT9lZJO2V3xaj0RCRjFKRummXM6Bh7W0DGsmJi2hY>

Homecenter. Orinal Arrecife para Fluxómetro Blanco Corona [en línea]. [consultado: 20 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/279437/Orinal-Arrecife-para-Fluometro-Blanco/279437?fbclid=IwAR2-XLODMMySufT8I6FQakN7Lz5GSamIfRjFsdLDtrBIAiLFtHw8L2gBo>

Homecenter. Tabla para picar [en línea]. [consultado: 02 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/298143/Tabla-para-Picar-Polipropileno-+-Cuchillo-x2-unidades-Acero/298143>

ICA. Resolución 3168 De 2015. [En línea]. [Consultado: 15 de mayo de 2019]. Disponible en internet: <https://www.ica.gov.co/getattachment/4e8c3698-8fcb-4e42-80e7-a6c7acde9bf8/2015R3168.aspx>

INMEDINOX. Lavamanos de pedal en acero inoxidable [en línea]. [consultado: 20 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.inmedinox.com/inmedino/vp67/sp/lavamanos-en-acero-inoxidable?fbclid=IwAR0anj-1LU6EtB9qCNFpX01XiQnASEEH0ER6mMZtgs-4eR9T4wLMTDLEB2w#ancla>

INVIMA. Resolución 2674 de 2013. [En línea]. [Consultado: 15 de mayo de 2019]. Disponible en internet: <https://paginaweb.invima.gov.co/resoluciones-en-alimentos/resolucion-2674-2013-pdf/detail.html>

INVIMA. Resolución 333 de 2011. [En línea]. [Consultado: 15 de mayo de 2019]. Disponible en internet: <https://www.invima.gov.co/resoluciones-en-alimentos/res-333-de-feb-2011-rotulado-nutricional-pdf/download.html>

INVIMA. Resolución 3929 de 2013. [En línea]. [Consultado: 15 de mayo de 2019]. Disponible en internet: <https://paginaweb.invima.gov.co/images/pdf/normatividad/alimentos/resoluciones/resoluciones/2013/Resolucion-3929-2013.pdf>

INVIMA. Resolución 5109 de 2005. [En línea]. [Consultado: 15 de mayo de 2019]. Disponible en internet: <https://www.invima.gov.co/resoluciones-en-alimentos/resolucion-005109-2005-pdf/download.html>

Leopold LB, FE Clarke, BB Hanshaw y JR Balsey. A procedure for evaluating environmental impact. 1971. US Geological Survey Circular 645, Washington DC.

MEDINCOR. Balanza digital [en línea]. [Consultado: 20 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://medincorbogota.com/grameras-digitales/578-balanza-digital-bogota.html?fbclid=IwAR0PSNbd3Li2paqLG9NCm8y0n1spduZa1dHqpcGVld8MxDU5zsdlJttlorY>

MicroDYNE. Titrette 4761161, Bureta o Dispensador digital para botellas, 50 mL [en línea]. [consultado: 19 de junio de 2019]. Disponible en internet: https://microdynesas.com/buretas-digitales/1253-titrette-4761161-bureta-o-dispensador-digital-para-botellas-50-ml.html?fbclid=IwAR2i_3q3ylzZn1fTEGwMUvauKtBYj3Ag30baHqWxi3AG7gKRWIG8y4G0ng0

Nabot botica natural. Sorbato de potasio [en línea]. [Consultado: 05 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://nabotboticanatural.blogspot.com/search?q=sorbato+>

Quimpac de Colombia S.A. Hipoclorito de Sodio. [En línea]. [Consultado: 22 de julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.quimpac.com.co/index.php/hipoclorito-de-sodio>

Ramos Soberanis AN. Metodologías matriciales de evaluación ambiental para países en desarrollo: matriz de Leopold y método Mel-Enel. Guatemala, 2004.138p. Trabajo de grado (ingeniero civil). Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil. SoloStocks. Canastilla para frutas [en línea]. [Consultado: 02 de junio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.solostocks.com/venta-productos/suplementos-alimenticios-salud/otros-suplementos-salud/caja-rejada-de-frutas-y-verduras-4365021>

T3Qquimica. Pectina 150 sag [en línea]. [Consultado: 18 de junio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.t3quimica.com/pectina-150-sag>

Tu carro. Furgón de 5.3 toneladas [en línea]. [Consultado: 10 de agosto de 2019]. Disponible en internet: https://articulo.tucarro.com.co/MCO-521028078-furgon-de-53-toneladas_JM#position=2&type=item&tracking_id=6dfa5aa2-3410-4963-a19c-e4cab83ab5ba

Turton Richard, Bailie Richard C, Whiting Wallace B, Shaeiwitz Joseph A, y Bhattacharyya Debangsu. Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes. Cuarta edición. Estados unidos: Prentice Hall. 2012. 130p.

Van, Laethem, Nathalie, et al. La caja de herramientas... Mercadotecnia, Grupo

Editorial Patria, (2014). ProQuest Ebook Central, recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/unadsp/detail.action?docID=3227238>. Created from unadsp on 2018-07-04 18:45:18.

Vera & Caicedo. El Impacto Ambiental Negativo y su Evaluación Antes, Durante y Después del Desarrollo de Actividades Productivas. Revista derecho y sociedad 42.2014. Recuperado de: [file:///C:/Users/Wilmer/Downloads/12478-Texto%20del%20art%C3%ADculo-49630-1-10-20150504%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Wilmer/Downloads/12478-Texto%20del%20art%C3%ADculo-49630-1-10-20150504%20(1).pdf)

Villarroel. (2013). Lineamientos estratégicos de liderazgo transformacional basado en las competencias gerenciales dirigido a los voceros y voceras del consejo comunal nuestro futuro uno del barrio bella vista de Cagua. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011d/1042/indice.htm>

Zona económica. Estudio financiero [en línea]. [Consultado: 12 de mayo de 2019]. Disponible en internet: <https://www.zonaeconomica.com/estudio-financiero>

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: estimaciones y proyecciones de población total municipal según el DANE

Anexo 2: lista de asistencia de la asamblea general de asociados ASPRI

Anexo 3: cotización de equipos y utensilios necesarios para la planta procesadora de frutas

Anexo 4: evaluación agropecuaria del municipio de Pamplona

Anexo 5: encuesta a hogares de la ciudad de pamplona

Anexo 6: encuesta a miembros de ASPRI

Anexo 7: matrices de leopold