

Área del conocimiento de agricultura

Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de salsa de tomate en el municipio de León en el período de 2024-2029.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Químico

Elaborado por:

Br. Samaria Belén
Blanco Martínez
Carnet: 2016-0083U

Br. Yasser Martín
Guzmán Sánchez
Carnet: 2018-0010E

Tutor:

MSc. Sergio Enrique
Álvarez García

30 de agosto de 2024
Managua, Nicaragua

RESUMEN

Esta investigación muestra un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de salsa de tomate en el municipio de León en el período de 2023-2028. Para conocer la rentabilidad del proyecto, se realizaron tres estudios diferentes: El estudio de mercado fue la primera etapa del proyecto para determinar la demanda insatisfecha, características de las empresas competidoras, del consumidor potencial y la mezcla de mercadotecnia requerida para la inserción en el mercado nacional.

Para investigar la demanda y el consumo per cápita de la salsa de tomate en (kg*persona/año) se utilizó una encuesta como método de obtención de información actual y se le aplicó a una muestra aleatoria del municipio de León.

Se encuestó en el área geográfica designada a un total de 385 habitantes, entre un rango de edades de 18 a 50 años.

De las 385 personas encuestadas (100% de la muestra), el 99% confirmaron el consumo de salsa de tomate con frecuencia semanal y quincenal. Según las proyecciones y cálculos realizados se verificó que el consumo per cápita es de 56.35 kg/año y que existe una demanda potencial insatisfecha de 929.13 ton/año para el primer año del universo de estudio y que los centros de distribución más visitados por los consumidores son supermercados (83%), pulperías (16%), y mercado municipal (1%).

A continuación, en el estudio técnico se propone el tamaño de la planta según el volumen de producción del primero al quinto año del proyecto (1,106.25 ton/año) y su capacidad real, para lo cual se eligió únicamente el 5% de la DPI local dado su alto valor. También se presenta la alternativa óptima para micro localización por métodos ponderados, la cual estará ubicada específicamente en el km 78.5 carretera Izapa, León-Managua.

Por último, en el estudio financiero se cuantificó la magnitud de los ingresos, inversión total, costos de producción y operativos del proyecto para su eventual evaluación de acuerdo a un horizonte de planeación de cinco años. El monto necesario para la inversión inicial total tiene un valor de \$302,638.55, también se muestra el costo total de operación. Se determinó la necesidad de un aporte financiero calculado con el 50% porque proyecta un adecuado panorama económico para el proyecto.

Índice

I.	Introducción.....	10
II.	Objetivos	11
III.	Marco teórico.....	12
	3.1. Definición de producto.....	13
	3.2. Composición y valor nutricional.....	13
	3.3. Usos del producto	14
	3.4. Perfil del consumidor	14
	3.5. Área geográfica	14
	3.6. Insumos y materia prima	14
	3.7. Etapas del proceso.....	15
	3.8. Elementos del estudio de prefactibilidad de un proyecto de inversión.	16
	3.8.1. Estudio de mercado.....	17
	3.8.2. Estudio técnico	21
	3.8.3. Estudio económico-financiero.....	26
	3.8.4. Evaluación económica-financiera	32
	3.8.5. Estudio ambiental	34
IV.	Metodología.....	35
	4.1. Tipo de Investigación	35
	4.2. Diseño de la Investigación	35
	4.3. Determinación del universo de estudio de la investigación.	36
	4.3.1. Procedimientos para realización del estudio de mercado de salsa de tomate en el Municipio de León.	37
	4.3.2. Métodos para realizar el estudio técnico para la instalación de la planta productora de salsa de tomate”	37
	4.3.3. Determinación de los costos de la inversión para la instalación de una planta productora de salsa de tomate, en el Municipio de León.	38
	4.3.4. Métodos para la evaluación financiera del proyecto de instalación de una planta productora de salsa a base de tomate, en el Municipio de León. .	39
	4.3.5. Métodos y procedimientos para la determinación de la viabilidad ambiental para la instalación de una planta productora de salsa a base de tomate, en el Municipio de León	40
V.	Presentación y discusión de resultados	42
	5.1. Estudio de mercado	42

5.1.1.	Oferta.....	42
5.1.2.	Demanda.....	44
5.1.3.	Análisis de la oferta demanda.....	46
5.1.4.	Precios.....	47
5.1.5.	Canales de comercialización.	47
5.2.	Estudio técnico.....	49
5.2.1.	Tamaño.....	49
5.2.2.	Localización.....	50
5.2.3.	Proceso productivo.....	53
5.2.4.	Equipos.....	62
5.2.5.	Requerimiento de materia prima e insumos.....	64
5.2.6.	Infraestructura y distribución de la planta.....	66
5.2.7.	Aspectos administrativos.....	67
5.3.	Estudio de impacto ambiental.....	68
5.3.1.	Impacto ambiental.....	68
5.3.2.	Relevancia del impacto.....	69
5.3.3.	Aspectos ambientales.....	69
5.4.	Estudio económico.....	77
5.4.1.	Costos de operación.....	77
5.4.2.	Inversión financiera.....	82
5.4.3.	Fuentes de financiamiento.....	90
5.4.4.	Ingresos.....	91
5.5.	Estudio financiero.....	92
V.5.1.	Indicadores financieros que no consideran el valor del dinero en el tiempo. 92	
V.5.2.	Indicadores financieros que consideran el valor del dinero en el tiempo. 95	
VI.	Conclusiones.....	99
VII.	Recomendaciones.....	100
VIII.	Bibliografía.....	101
IX.	Anexo1. Relacionado al estudio de mercado.....	105
X.	Anexo 2. Relacionado al estudio técnico.....	112
XI.	Anexo 3. Relacionado al estudio financiero.....	118

Índice de tablas

Tabla 1. Principales nutrientes del tomate.....	13
Tabla 2. Simbología del método SLP	25
Tabla 3. Oferta nacional	42
Tabla 4. Oferta local actual de salsa de tomate.	43
Tabla 5. Frecuencia de consumo	45
Tabla 6. Consumo Per Cápita	45
Tabla 7. Proyección de la demanda local.....	46
Tabla 8. Cálculo de la demanda potencial insatisfecha.....	46
Tabla 9 Análisis de los precios	47
Tabla 10. Distribución de venta	47
Tabla 11. Proyección del volumen de producción a lo largo de 5 años.....	49
Tabla 12. Tipos de Capacidades.....	50
Tabla 13. Método de puntos ponderados.....	52
Tabla 14. Ingredientes de salsa de tomate.....	58
Tabla 15. Requerimiento de equipos.....	62
Tabla 16. Materiales de laboratorio	63
Tabla 17. Materiales y equipos de oficinas.....	63
Tabla 18. Materiales para área de comedor.....	64
Tabla 19. Materiales para servicios sanitarios.....	64
Tabla 20. Materia prima e insumos anuales.....	64
Tabla 21. Requerimiento energético	65
Tabla 22. Requerimiento energético de oficinas	65
Tabla 23. Requerimiento de agua	65
Tabla 24. Requerimiento de combustible.	66
Tabla 25. Obras civiles	67
Tabla 26. Mano de obra directa para cada área de producción	67
Tabla 27. Aspectos Ambientales	70
Tabla 28. Tiempo permisible de exposición al ruido.....	71
Tabla 29. Concentración de detergente al 0.5%	73
Tabla 30. Concentración de detergente al 1%	73

Tabla 31. Concentración de detergente al 1.5%	74
Tabla 32. Concentración Hipoclorito de sodio 50ppm	74
Tabla 33. Concentración Hipoclorito de sodio 100ppm	75
Tabla 34. Concentración Hipoclorito de sodio 200ppm	75
Tabla 35. Concentración Hipoclorito de Sodio 500ppm	76
Tabla 36. Materia prima.....	77
Tabla 37 Costo de energía eléctrica.....	78
Tabla 38. Costo de agua	78
Tabla 39 Costo de combustible	78
Tabla 40. Costo de mantenimiento preventivo	79
Tabla 41 Costos totales.....	79
Tabla 42. Costos Amortización y depreciación.....	79
Tabla 43. Costos de mano de obra indirecta.....	80
Tabla 44. Costos de mano de obra directa.....	80
Tabla 45. Costos por venta	80
Tabla 46. Amortización de préstamo 70%.....	81
Tabla 47. Amortización de préstamo 50%.....	82
Tabla 48. Costos de equipos y maquinarias.....	83
Tabla 49. Costos de oficina	84
Tabla 50. Costos de materiales de comedor.	84
Tabla 51. Costos de área de sanitarios	85
Tabla 52. Costos de equipos de laboratorio	85
Tabla 53. Costos de obras civiles y terreno.....	86
Tabla 54. Costos de activo intangible.....	87
Tabla 55. Inversión fija del proyecto	88
Tabla 56. Capital de trabajo	89
Tabla 57. tasa de ganancia recomendada	90
Tabla 58. Costo unitario envase de 365ml	91
Tabla 59. Costos de ventas.....	92
Tabla 60. Ingresos anuales en el horizonte del proyecto	92
Tabla 61. Costos fijos totales para escenario 1	93
Tabla 62. Costos fijos totales para escenario 2	93
Tabla 63. Costos fijos totales para escenario 3.....	94

Tabla 64. Punto de equilibrio.....	94
Tabla 65. Relación beneficio costo.....	95
Tabla 66. Estado de resultado préstamo de 70%.....	95
Tabla 67. Estado de resultado préstamo de 50%.....	96
Tabla 68. Estado de resultado sin financiamiento	96
Tabla 69. Cálculo de VPN para los diferentes escenarios.....	97
Tabla 70. Cálculo de TIR para los diferentes escenarios	97
Tabla 71. Período de recuperación para escenario 1	98
Tabla 72. Período de recuperación para escenario 2.....	98
Tabla 73. Período de recuperación para escenario 3.....	98

Índice de figuras

Figura 1: Estructura del análisis del mercado.....	18
Figura 2. Esquema: cálculo de la demanda potencial insatisfecha	19
Figura 3. Estructura del estudio técnico.	21
Figura 4 Distribución de vías.	48
Figura 5. Mapa de Managua	50
Figura 6. Mapa de Masaya.....	51
Figura 7. Mapa de León	52
Figura 8. Diagrama de flujo a base de 100kg de tomate	58
Figura 9. Diagrama de flujo de proceso salsa de tomate (Balance de materia)	61
Figura 10. Plano general maestro	66
Figura 11. Organigrama de operación.....	68
Figura 12 Aspectos que inciden en el ambiente.....	70

Agradecimiento

A Dios Todo poderoso por bendecirnos y guiarnos donde estamos, porque ha hecho realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Nacional de Ingeniería por darnos la oportunidad de realizar nuestros estudios. A nuestro tutor MSc Sergio Enrique Álvarez García quien con su conocimiento, experiencia, paciencia y motivación ha logrado que podamos concluir nuestros estudios con éxitos.

A todos nuestros maestros por transmitir sus conocimientos durante toda nuestra carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a nuestra formación.

A nuestros padres quienes nos han motivado en nuestra formación personal y profesional.

Dedicatoria

Dedicarle este trabajo monográfico a Dios, porque sin su voluntad no lo estaríamos logrando, por protegernos y darnos la sabiduría en cada momento de nuestras vidas.

A nuestros padres y hermanos que nos han apoyado en cada etapa de nuestras vidas y nos han enseñado a salir adelante, afrontando los retos y a vencer las dificultades.

A nuestros queridos profesores **José Vílchez, Denis Escorcía y Helia Taleno** por el apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y por habernos transmitido los conocimientos obtenidos durante nuestra carrera profesional.

I. Introducción

La industria hortícola es un sector estratégico en el mercado global, esencialmente porque las tendencias de consumo están reconociendo cada vez más el aporte que las hortalizas tienen en la nutrición y la salud de la población. Sin embargo, el acceso al mercado de las hortalizas está delimitado por el cumplimiento efectivo de medidas regulatorias en orden a calidad, inocuidad y sostenibilidad. A su vez, la horticultura es una actividad económica importante para los países en desarrollo dada su capacidad considerable de generar empleo **(FAO Dirección de Estadística 2017)**.

A pesar de su discreta participación en la agroindustria alimentaria nacional, la industria procesadora de frutas y hortalizas podría desempeñar un importante papel dinamizador del sector económico y social, por su efecto en la integración de la producción primaria, en la generación de empleo, incremento en la productividad agrícola, desarrollo tecnológico y empresarial. Dadas estas premisas, el presente documento tiene como objeto la propuesta de un "Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de salsa de tomate (*Lycopersicon esculentum* p. mill) en el municipio de León" como un proyecto que representará un aporte en el fortalecimiento de la cadena productiva de los procesos industriales, con el propósito de colaborar en la generación de valor agregado de la materia prima a través de la transformación del tomate de mesa en salsa y lograr un producto, inocuo, agradable al paladar del consumidor, de fácil consumo, asequible al bolsillo de los nicaragüenses y de excelentes propiedades nutricionales; que además ayude a ampliar la gama existente de productos alimenticios de este tipo.

Para la ejecución de dicho estudio, primeramente, se calculará la demanda potencial insatisfecha (DPI) de la salsa a base de tomate como producto terminado, en el municipio de Leon aplicando como herramienta de recopilación de la información, una encuesta aplicada a una muestra poblacional aleatoria. Seguidamente, se aplicó un estudio técnico para establecer una ubicación estratégica y proceso tecnológico requerido por la planta productora propuesta. Y finalmente se evaluará el aspecto financiero con objeto de determinar la viabilidad en cuanto a la ejecución del proyecto.

II. Objetivos

2.1. Objetivo General

- Estudiar la prefactibilidad para la instalación de una planta productora de salsa de tomate en el municipio de León durante el período de 2024-2029.

2.2. Objetivos Específicos

- Demostrar que existe una demanda potencial insatisfecha a través de un estudio de mercado determinando la cantidad de bienes a precios determinados.
- Identificar los requerimientos necesarios de la instalación y puesta en marcha de la planta procesadora a través de un estudio técnico que conlleven a la producción de salsa de tomate.
- Determinar la rentabilidad económica del proyecto través de un estudio económico-financiero obteniendo un estado de resultado.

III. Marco teórico

Tomate de mesa – (*Lycopersicum Esculentum* P. Mill)

El cultivo del tomate es una planta de la familia de las solanáceas (solanaceae) originaria de América y cultivada en todo el mundo por su fruto comestible, llamado tomate. Dicho fruto es una baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos a 600g. Está constituida por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. Se produce y consume en todo el mundo tanto fresco como procesado de diferentes modos, ya sea como salsa, puré, jugo, deshidratado o enlatado. **(Cuaspa & Melo, 2013)**

Según **(FAO, 2018)**, Centroamérica representa el 15.3% de la producción mundial de tomate. Dentro de la región podemos destacar que el mayor productor de tomate es Guatemala con 331,338.00 kg/ha (58.56% de la producción regional), en segundo lugar, Nicaragua con 80,723.00 kg/ha (14.27%), en tercer lugar, Honduras con 76,567.00 kg/ha (13.53%), en cuarto lugar, Costa rica con 57,238.00 kg/ha (10.12%) y en último lugar. El salvador con 19,915.00 kg/ha (3.52%).

Producción:

La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 28 y 30°C durante el día y entre 15 y 18°C durante la noche, la humedad relativa óptima de desarrollo oscila entre un 65% y un 70%. La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica.

Entre las plagas que atacan este cultivo están: Araña roja, mosca blanca, pulgón, minadores de hoja, orugas, nematodos.

Entre las enfermedades están Podredumbre gris y Amorfo, podredumbre blanca, mildiu, entre otras.

Ciertamente, Nicaragua posee un gran potencial para producir hortaliza fresca en función del mercado interno y de la exportación. El país posee una ubicación geográfica ventajosa con relación a otros países y al mercado más grande del mundo, EEUU. Además, cuenta con variedad de ambientes y climas para la producción de una amplia diversidad de cultivos. **(Téllez & Canda, 2006)**

3.1. Definición de producto

La salsa de tomate es una mezcla semi-líquida cuya composición son los tomates sanos y maduros, enteros, troceados, pulpa o concentrado de tomate, sal, vinagre, condimentos, especias y aditivos permitidos. La salsa guarda las propiedades organolépticas del tomate y en el proceso se puede agregar azúcar para dar un sabor dulce y espesantes para lograr mayor consistencia.

La salsa al ser elaborada a base de tomate y tomando en cuenta los beneficios que se le otorgaron a esta fruta con relación al mejoramiento de la salud, su consumo se transforma en una enorme ventaja ya que el licopeno es el pigmento vegetal, del grupo de los carotenoides, responsable de darle el color rojo a los tomates, su principal función en el organismo es proteger a las células frente al daño oxidativo de los radicales libres, de esta forma se afirma que la sustancia que tiene el tomate es un potente antioxidante que ayuda a prevenir el envejecimiento, así como la aparición de diversas enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer.

3.2. Composición y valor nutricional

Según **(López, Pérez, Lujano, & Soza, 2009)** el tomate es un alimento con escasa cantidad de calorías. De hecho, 100 g de tomate aportan solamente 18 kcal. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. Contiene azúcares simples que le confieren un ligero sabor dulce y algunos ácidos orgánicos que le otorgan el sabor ácido característico.

Tabla 1. Principales nutrientes del tomate.

Elemento	Cantidad
Agua	93.50%
Proteína	0.9g
Grasa	0.1g
Caloría	18kcal
Carbohidratos	3.3g
Fibra	0.8g
Fósforo	19mg
Calcio	7mg
Hierro	0.7mg
Vitamina A	1.100UI
Vitamina B1	0.05mg
Vitamina B2	0.02mg
Vitamina C	20mg
Niacina	0.6mg

Fuente: **(López, Pérez, Lujano, & Soza, 2009)**

3.3. Usos del producto

Por lo general la salsa de tomate suele emplearse principalmente en las comidas rápidas como hamburguesas, hot dog, papas fritas, pizza etc. Algunas personas también lo utilizan en otro tipo de comida más tradicional como huevos o para complementar un aderezo.

Las personas utilizan el licopeno para mantener su peso bajo ya que es un suplemento dietético que proporciona un completo aporte de los carotenoides que vienen del tomate.

3.4. Perfil del consumidor

Es un producto de consumo humano el cual está destinado a todo tipo de consumidor, entre este segmento se encuentran familias, restaurantes y comidas rápidas que aprecien su aporte de energía, su excelente sabor y su adaptabilidad para ser empleado como ingrediente de otros platos.

3.5. Área geográfica

Este producto será distribuido en la cabecera departamental de León, que es el área donde se encuentra nuestro mercado de consumo y donde se realizó el análisis de estudio de mercado; asimismo se seleccionó esta área debido a la factibilidad de recepción de materia prima de este producto.

3.6. Insumos y materia prima

Jugo o pulpa de tomate: Jugo extraído a partir de tomates (*Lycopersicum Esculentum* P. Mill), sanos, limpios y maduros (totalmente rojos)

Especias: Son raíces, cortezas, semillas, brotes, hojas o frutos de plantas aromáticas que se añaden a los alimentos como agentes saborizantes, sin embargo, se sabe desde tiempos antiguos que las especias y sus aceites esenciales tienen diferentes grados de actividad antimicrobiana. La pimienta, laurel, cilantro, comino, orégano, romero, salvia y tomillo.

Vinagre: Es un líquido miscible en agua, con sabor agrio, que proviene de la fermentación acética del alcohol, como la de vino y manzana aparte de su uso en la gastronomía, también se usa en la industria alimentaria como conservante de los alimentos.

Edulcorante: Los edulcorantes son sustancias adicionadas cuya finalidad es aportar sabor dulce. El edulcorante más conocido es el azúcar común llamado también azúcar blanco o azúcar refinado o sacarosa. El azúcar no solo desempeña un papel como saborizante, sino que, en muchos casos, también actúa como conservador y para conferir al producto una textura y una consistencia adecuada.

Sal: Nombre común de cloruro sódico, sustancia blanca, cristalina, de sabor acre y muy soluble en agua, que se emplea como condimento. La sal posee ventajas en el procesado de alimentos; resulta barata, potencia sabores, elimina sabores ácidos, extiende la vida de los alimentos, hace que pesen más ya que retienen humedad.

CMC:Según el reglamento técnico

(COMISIÓN CENTROAMERICANA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS, 2005)

Carboximetil celulosa sódica es un agente de carga, emulsificante, estabilizador, espesante, incrementador del volumen, agente endurecedor, agente gelificante, agente de glaciado y humectante que está autorizado para ser utilizado en industrias de alimento.

3.7. Etapas del proceso

a. Recepción y pesaje

El tomate maduro llega a la planta en camiones cerrados y climatizados, con temperaturas promedio de 14° a 16°C. Contenidos en cajillas plásticas las cuales deberán ser de colores claros y caladas para favorecer la frescura y ventilación de los rizomas.

La selección de la materia prima garantiza la entrada de tomates frescos y maduros ya que poseen las características fisicoquímicas ideales para la producción de la salsa.

Cada fruto de tomate aprobado deberá estar entero, firme, sano, exento de cualquier materia extraña visible o daños causados por plagas, sin señales de marchitamiento, color u olores extraños

b. Lavado

Las cajillas cargadas de tomates, serán transportadas en una banda transportadora que conducirá la fruta hacia la máquina lavadora.

El lavado de materia prima se realizará por medio de una limpieza húmeda por aspersion, debido a que resulta más eficaz para la eliminación de tierra firme adherida a la fruta y la eliminación de polvo y residuos de pesticidas. La eficiencia del proceso de lavado depende de los siguientes factores: presión, temperatura del agua, distancia del producto al chorro, tiempo de exposición del alimento a la ducha y número de chorros de aspersion utilizados.

c. Escaldado

Es un proceso térmico que consiste en someter el tomate en agua, a un calentamiento de corta duración, a temperatura moderada (80-100°C) y posterior enfriamiento, cuyo principal objetivo es inactivar enzimas que afectan el color, sabor y contenido vitamínico, además reduce la carga microbiana y otorga un ablandamiento parcial debido a la ruptura de células en el tejido, facilitando así, la operación de pelado.

d. Pelado

Esta operación consiste en desprender y eliminar totalmente la cáscara de los tomates previamente escaldados para luego ser sometidos a la etapa de trituración.

e. Triturado y despulpado

Esta doble etapa tiene por objeto primero hacer una reducción de tamaño del fruto de tomate escaldado y pelado; posteriormente pasar los trozos por un tamiz que se encarga de filtrar la pulpa, expulsando así, la materia indeseada como las semillas y restos de piel que no fue debridada en la etapa anterior

f. Concentrado y mezclado

La pasta de tomate contiene 93.50% de masa de agua (**López, Pérez, Lujano, & Soza, 2009**), no obstante, su concentración por medio de calor para convertirse en salsa de tomate debe disminuir hasta un 76.6% de humedad. Para garantizar dicha transferencia de masa, la pasta deberá ser sometida a un proceso de concentrado, haciendo uso de una marmita industrial la cual cumplirá el doble propósito de calentamiento y mezcla.

g. Envasado

La salsa será trasladada a un tanque de acero inoxidable para suministrar el contenido por gravedad a la máquina dispensadora.

El envase utilizado normalmente para este fin, son botellas elaboradas a base de tereftalato de polietileno (PET), finalmente las botellas pasarán a ser embaladas en cajas almacenadas en una bodega que prestará las condiciones adecuadas.

3.8. Elementos del estudio de prefactibilidad de un proyecto de inversión.

La evaluación de proyecto pretende medir objetivamente ciertas variables resultantes del estudio de proyecto, las cuales permiten obtener diferentes indicadores financieros que finalmente sirven para evaluar la conveniencia económica de implementar el proyecto. (**Sapag, Sapag, & Sapag, 2008**)

Los estudios particulares que deberán realizarse para disponer de toda la información relevante para la evaluación son: mercado, técnico, organizacional-administrativo, legal, financiero y ambiental. El objetivo de cada uno de ellos es promover información para la determinación de la viabilidad financiera de la inversión. (**Sapag, Sapag, & Sapag, 2008**)

El estudio de prefactibilidad debe tener como mínimo los siguientes aspectos:

- El diagnóstico de la situación actual, que identifique el problema a solucionar con el proyecto. Para este efecto, debe incluir el análisis de la oferta y demanda del bien o servicio que el proyecto generará.
- La identificación de la situación "Sin proyecto" que consiste en establecer lo que pasaría en caso de no ejecutar el proyecto, considerando la mejor utilización de los recursos disponibles.
- El análisis técnico de la ingeniería del proyecto de las alternativas técnicas que permitan determinar los costos de inversión y los costos de operación del proyecto.

- El tamaño del proyecto que permita determinar su capacidad instalada.
- La localización del proyecto, que incluye el análisis del aprovisionamiento y consumo de los insumos, así como la distribución de los productos.
- El análisis de la legislación vigente aplicable al proyecto en temas específicos como contaminación ambiental y eliminación de desechos.
- Ficha ambiental.
- La evaluación socioeconómica del proyecto que permita determinar la conveniencia de su ejecución y que incorpora los costos ambientales generados por las externalidades consistentes con la ficha ambiental.
- La evaluación financiera privada del proyecto sin financiamiento que permita determinar su sostenibilidad operativa.
- El análisis de sensibilidad y/o riesgo, cuando corresponda, de las variables que inciden directamente en la rentabilidad de las alternativas consideradas más convenientes.

Las conclusiones del estudio que permitan recomendar alguna de las siguientes decisiones:

- a. postergar el proyecto.
- b. reformular el proyecto.
- c. abandonar el proyecto.
- d. continuar su estudio a nivel de factibilidad.
- e. ejecución del proyecto.

3.8.1. Estudio de mercado

El estudio de mercado es más que el análisis y la determinación de la oferta y demanda, o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y los procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial. Pocos proyectos son los que explican, por ejemplo, la estrategia publicitaria, la cual tiene en muchos casos una fuerte repercusión, tanto en la inversión inicial como en los costos de operación, cuando se define como un plan concreto de acción **(Sapag, Sapag, & Sapag, 2008)**

En el estudio de mercado se tiene que:

- Es el punto de partida de la presentación detallada del proyecto.
- Sirve para los análisis técnicos, financieros y económicos.
- Abarca variables sociales y económicas.
- Recopila y analiza antecedentes para ver la convivencia de producir y atender una necesidad.

Con el estudio de mercado se busca estimar la cantidad de bienes y servicios que la comunidad adquiriría a determinado precio. **(Córdoba, 2011)**

La estructura del análisis del mercado debe ser la siguiente:

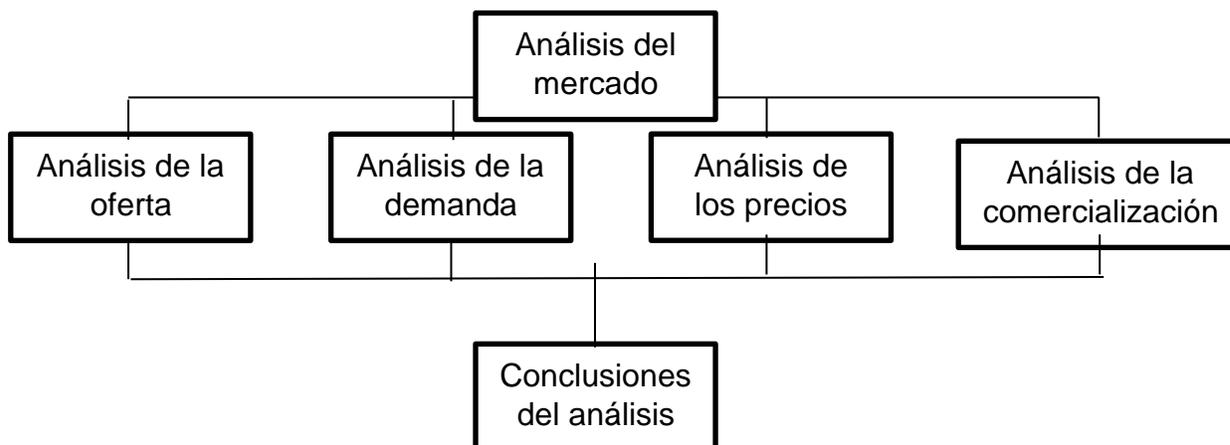


Figura 1: Estructura del análisis del mercado
Fuente: **(Baca Urbina, 2010)**

3.8.1.1. Análisis de la demanda

La demanda se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado. **(Córdoba, 2011)**

Según **(Baca Urbina, 2010)** para determinar la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere se usa el llamado *consumo nacional aparente* (CNA) que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y se puede expresar como:

$$\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones} \quad (\text{Ec.1})$$

3.8.1.2. Análisis de la oferta

Identifica la cantidad, ubicación, precio, características de calidad y estrategias de los competidores y productos sustitutos del proyecto. El análisis de la oferta permite inferir el grado de saturación del mercado con el fin de evitar ingresar en segmentos industriales que se canibalicen por precios. **(Carrillo, Vega, & Navas, 2019)**

Para analizar la oferta es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta. En esencia se sigue el mismo procedimiento que en la investigación de la demanda. Esto es, hay que recabar datos de fuentes primarias y secundarias.

3.8.1.3. Demanda potencial insatisfecha

(Baca Urbina, 2010), manifiesta que la demanda potencial insatisfecha es la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo.

La Demanda Potencial Insatisfecha (DPI) se calcula con la siguiente manera:

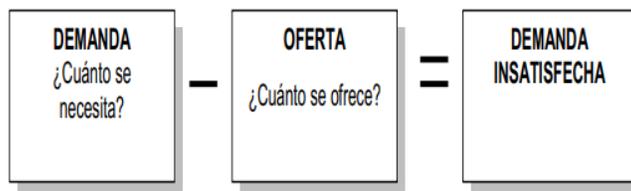


Figura 2. Esquema: cálculo de la demanda potencial insatisfecha
Fuente: (Valencia, 2011)

3.8.1.4. Análisis de fuentes

Fuentes primarias

(Miranda & Acosta, 2008), manifiestan que las fuentes primarias Son todos aquellos usuarios y acompañantes a quienes se les aplicó un instrumento de investigación. En este caso, los datos provienen directamente de la población o una muestra de la misma. Estas fuentes contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa.

Desde otra perspectiva más genérica, las fuentes primarias contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por alguien más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa.

Fuentes secundarias

Son las que contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Parten de datos pre-elaborados, como pueden ser datos obtenidos de anuarios estadísticos, de Internet, de medios de comunicación, de bases de datos procesadas con otros fines, artículos y documentos relacionados con la enfermedad, libros, tesis, informes oficiales, etc. (Miranda & Acosta, 2008)

Las fuentes secundarias pueden proceder de:

- Fuentes oficiales: Cuando los datos son suministrados por cualquier ente gubernamental.
- Fuentes privadas: Cuando la información es suministrada por personas u organismos no gubernamentales

3.8.1.5. Análisis de los precios

El precio es el regulador entre la oferta y la demanda, salvo cuando existe protección (aranceles, impuestos). El estudio de precios tiene gran importancia e incidencia en el estudio de mercado, ya que de la fijación del precio y de sus posibles variaciones dependerá el éxito del producto o servicio a ofrecer. (Córdoba, 2011)

Según (**Baca Urbina, 2010**), para determinar el precio de venta de un producto, se sigue lo siguiente:

1. La base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia. Este porcentaje de ganancia adicional es el que conlleva una serie de consideraciones estratégicas.
2. Lo segundo es considerar la demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país. Existen épocas de bonanza en los países que pueden ser aprovechados para elevar un poco los precios.
3. La reacción de la competencia es el tercer factor importante a considerar. Si existen competidores muy fuertes del producto, su primera reacción frente a un nuevo competidor probablemente sea bajar el precio del producto para debilitar al nuevo competidor.
4. El comportamiento del revendedor es otro factor muy importante en la fijación del precio. Si la cadena de comercialización es larga, el precio final se duplica con facilidad.
5. La estrategia de mercadeo es una de las consideraciones más importantes en la fijación del precio. Las estrategias de mercadeo serían introducirse al mercado, ganar mercado, permanecer en el mercado, costo más porcentaje de ganancia previamente fijado sin importar las condiciones del mercado, entre otras.
6. Finalmente hay que considerar el control de precios que todo gobierno puede imponer sobre los productos de la canasta básica.

3.8.1.6. Análisis de la comercialización

El estudio de comercialización señala las formas específicas de procesos intermedios que han sido previstos para que el producto o servicios lleguen al usuario final.

Para que el producto llegue correctamente a las manos del consumidor, se debe de elaborar adecuadamente un *canal de distribución*. Este es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria. En cada intermediario o punto en el que se detenga esa trayectoria existe un pago o transacción, además de un intercambio de información. Existen varios canales de distribución que a su vez, estos se ramifican. Estos son:

- 1. Canales para productos de consumo popular**
 - 1.1. Productores-Consumidores
 - 1.2. Productores-minoristas-consumidores
 - 1.3. Productores-mayoristas-minoristas-consumidores
 - 1.4. Productores-agentes-mayoristas-minoristas-consumidores
- 2. Canales para productos industriales**
 - 2.1. Productor-usuario industrial
 - 2.2. Productor-distribuidor industrial-usuario industrial
 - 2.3. Productor-agente-distribuidor-usuario industrial.

3.8.2. Estudio técnico

El estudio técnico está encaminado a la definición de una función adecuada de producción que garantice la utilización óptima de los recursos que serán asignados, de él se desprende la clase de equipos, tecnologías, insumos, materiales y mano de obra necesarias y su valuación para efectos de las proyecciones durante la vida del proyecto. **(Narvaez, 2009)**

Según **(Baca Urbina, 2010)**, la estructura que debe de seguir un estudio técnico es la siguiente:

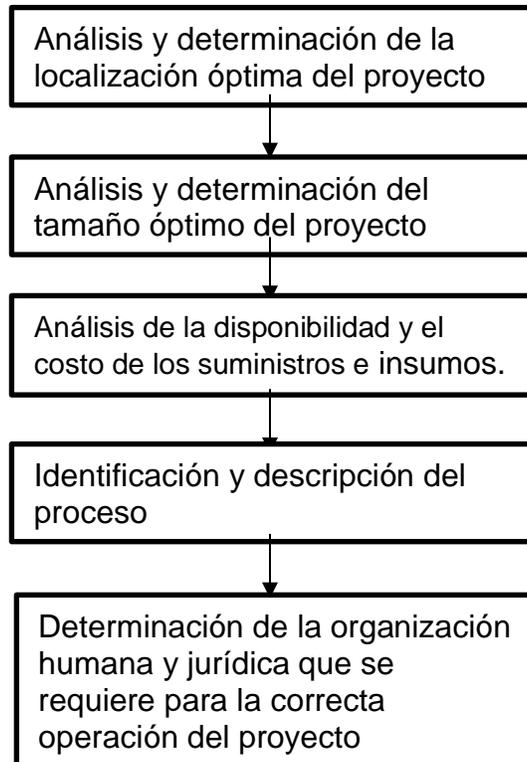


Figura 3. Estructura del estudio técnico.

Fuente: **(Baca Urbina, 2010)**,

3.8.2.1. Tamaño óptimo de la planta

El tamaño del proyecto es fundamental para la determinación de las inversiones y los costos que se derivan del estudio técnico, del estudio de mercado y las restricciones de orden financiero. La importancia del tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen y por tanto sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación, de igual manera, el tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos por venta y los costos operativos; es importante resaltar que hay factores que inciden en la determinación del tamaño como puede desprenderse de un estudio para un mercado creciente, un mercado constante o estable, o un mercado declinante. **(Narvaez, 2009)**

Los factores que determinan el tamaño de una planta son los siguientes:

1. El tamaño del proyecto y la demanda: La demanda es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior. Si el tamaño propuesto fuera igual a la demanda, no sería recomendable llevar a cabo la instalación, puesto que sería muy riesgoso.
2. El tamaño del proyecto y los suministros e insumos: El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Se deben de buscar y elegir proveedores que cumplan con todos los estándares de calidad para abastecer las cantidades de material necesario para la producción.
3. El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos: Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación de la planta. En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto al mínimo de producción necesario para ser aplicables.
4. El tamaño del proyecto y el financiamiento: Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo, es claro que la realización del proyecto es imposible.
5. El tamaño del proyecto y la organización: En esta sección es necesario asegurarse que se cuenta con el personal suficiente y apropiado para cada uno de los puestos de la empresa. Aquí se hace una referencia sobre todo al personal técnico de cualquier nivel.

3.8.2.2. Localización óptima del proyecto

Es el análisis de las variables (factores) que determinan el lugar donde el proyecto logra la máxima utilidad o el mínimo costo. En general, las decisiones de localización podrían catalogarse de infrecuentes; de hecho, algunas empresas sólo la toman una vez en su historia. La decisión de localización no sólo afecta a empresas de nueva creación, sino también a las que ya están funcionando. **(Córdoba, 2011)**

Factores de localización

Las alternativas de instalación de la planta deben compararse en función de las fuerzas locacionales típicas de los proyectos. Según (Córdoba, 2011) Una clasificación más concentrada debería incluir por lo menos los siguientes factores globales:

- Medios y costos de transporte
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento
- Factores ambientales
- Cercanía del mercado
- Costo y disponibilidad de terrenos
- Topografía de suelos
- Estructura impositiva y legal
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros
- Comunicaciones
- Posibilidad de desprenderse de desechos.

Métodos de localización

La evaluación de la localización se utilizan los siguientes métodos:

1. Métodos de evaluación por factores no cuantificables: Las principales técnicas subjetivas utilizadas para emplazar sólo tienen en cuenta factores cualitativos y no cuantitativos, que tienen mayor validez en la selección de la macrozona que en la ubicación específica.

2. Método cualitativo por puntos: Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala predeterminada, como por ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.

3. Métodos de los factores ponderados: Es el método más general ya que permite incorporar en el análisis toda clase de consideraciones, sean éstas de carácter cuantitativo o cualitativo. **(Córdoba, 2011)**

3.8.2.3. Proceso de producción

El proceso de producción se define como la fase en que una serie de materiales o insumos son transformados en productos manufacturados mediante la participación de la tecnología, los materiales y las fuerzas de trabajo (combinación de la mano de obra, maquinaria, materia prima, sistemas y procedimientos de operación). Un proceso de producción se puede clasificar en función de su flujo productivo o del tipo de producto a manufacturar y, en cada caso particular, se tendrán diferentes efectos sobre el flujo de fondos del proyecto. **(Córdoba, 2011)**

Para simplificar el proceso productivo de una planta se utiliza el siguiente método que es el más utilizado:

Diagrama de bloques

Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo o bloque se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo. En los rectángulos se anota la operación unitaria (cambio físico o químico) efectuada sobre el material y se puede complementar la información con tiempos y temperaturas.

3.8.2.4. Factores que determinan la adquisición de equipo y maquinaria

La maquinaria y equipo comprenden todos aquellos elementos o artículos materiales que se requieren para desarrollar el proceso de producción o prestación del servicio y su selección se debe hacer teniendo en cuenta aspectos como:

1. Características técnicas: Acondicionamiento, accionamiento, capacidad, velocidad, operación, simultaneidad, confiabilidad, modularidad y rasgos espaciales
2. Costos: adquisición, personal, materiales, instalación, extensión y operación.
3. Atención de proveedores: adiestramiento, mantenimiento, simulación, demostración, pruebas, entrega y garantía.
4. Comportamiento: vida útil, carga de trabajo, capacidad instalada y requisitos especiales.

La calidad de la maquinaria y equipo debe medirse bajo parámetros que permitan satisfacer la necesidad de producción. **(Córdoba, 2011)**

3.8.2.5. Infraestructura y distribución de la planta

La precisión del diagrama de la distribución de la planta incide sobre la precisión de la estimación de costos de terrenos y sobre las pérdidas de carga asociadas a los equipos (las cotas pueden significar que se deban instalar bombas de impulsión que, de variar la localización de equipos, se podrían ahorrar). **(Córdoba, 2011)**

Plano general maestro y unitario

La distribución física del equipamiento de la planta queda establecida en los planes generales del proyecto. Estos son planos a escalas de la planta industrial en los cuales quedan ubicados (en vista de planta) todos los equipos y elementos.

Existen dos tipos de planos generales:

- 1) Los planos generales maestros que muestran la localización de cada unidad del proceso, calles y edificios.
- 2) Los planos unitarios muestran la localización en vista de planta de cada pieza de equipo dentro de una sola unidad de proceso.

Los planos unitarios se preparan con gran similitud que otros tipos de planos que se requieren en el diseño de plantas, con la excepción de que los detalles son mayores, debido al gran número de elementos que forman la unidad de proceso, así como bloques o agrupaciones tecnológicas existentes en la planta.

Método SLP para la distribución de la planta

El método SLP, es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por varios pasos, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación.

Esta técnica, incluyendo el método simplificado, puede aplicarse a oficinas, laboratorios, áreas de servicio, almacén u operaciones manufactureras y es igualmente aplicable a mayores o menores readaptaciones que existan, nuevos edificios o en el nuevo sitio de planta planeado.

El método SLP utiliza una técnica poco cuantitativa, es decir, que es de muy fácil utilidad ya que no presenta complicados cálculos matemáticos debido a que solo propone distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos. Este método utiliza la siguiente simbología internacional:

Tabla 2. Simbología del método SLP

LETRA	ORDEN DE PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario o normal
U	Sin importancia
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

Fuente: (Baca Urbina, 2010)

Este método puede desarrollarse mediante los siguientes pasos:

1. Construir una matriz diagonal y anotar los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa.
2. Llenar cada uno de los cuadros de la matriz (diagrama de correlación) con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre los departamentos.
3. Construir un diagrama de hilos a partir del código de proximidad.
4. Como el diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación en lo que se refiere a la proximidad de los departamentos, y de hecho ya es un plano, éste se considera la base para proponer la distribución.
5. La distribución propuesta es óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas y en el plano de la planta.

3.8.2.6. Organización y organigrama general de la empresa

Un organigrama es el diagrama de organización de un negocio, empresa, trabajo o cualquier entidad que generalmente contiene las principales áreas dentro del organismo. Representa una herramienta fundamental en toda empresa y sirve para conocer su estructura general. Es un sistema de organización que se representa en forma intuitiva y con objetividad. También son llamados cartas o gráficas de organización. El organigrama señala la vinculación que existe entre los departamentos a lo largo de las líneas de autoridad principales. **(Córdoba, 2011)**

3.8.3. Estudio económico-financiero

El estudio financiero contempla las mediciones monetarias que se derivan del estudio de mercado y del estudio técnico, en su orden, determinan las inversiones, los ingresos y los costos operativos durante la vida económica estimada del proyecto. **(Narvaez, 2009)**

(Baca Urbina, 2010) concreta la siguiente definición para un estudio económico: consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas en el estudio técnico. Las decisiones que se hayan tomado en el estudio técnico en términos de cantidad de materia prima necesaria y cantidad de desechos del proceso, cantidad de mano de obra directa e indirecta, cantidad de personal administrativo, número y capacidad de equipo y maquinaria necesarios para el proceso.

Según **(Sapag, Sapag, & Sapag, 2008)** este estudio comienza con la determinación de los ingresos, costos totales y de la inversión inicial, cuya base son los estudios de ingeniería, ya que tanto los costos como la inversión inicial dependen de la tecnología seleccionada para atender los volúmenes requeridos por la demanda. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

3.8.3.1. Costos de operación

A los costos de operación se les llama de esta manera porque son los que “operan” o permiten que las ventas se puedan lograr. Representan las inversiones que provocan una satisfacción al cliente y que el negocio pueda continuar en marcha.

Estos costos se calculan mediante la siguiente operación aritmética:

$$C.O = C.P + C.A + C.C.V + C.F \quad (Ec.2)$$

Donde:

C.O= Costos de Operación

C.P= Costos Administrativos

C.C.V= Costos de comercialización y ventas

C.F= Costos financieros

Todos estos rubros se mostrarán a detalle a continuación.

Costos de producción

Según **(Baca Urbina, 2010)** los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Un error en el costeo de producción generalmente es atribuible a errores de cálculo en el estudio técnico.

Los costos de producción más implícitos en una planta son:

1. Costos de materia prima
2. Costos de mano de obra
3. Costos de energía eléctrica
4. Costos de agua
5. Combustible
6. Mantenimiento
7. Depreciación y amortización

Determinación de los costos de producción

El costo es la suma de los gastos invertidos por la empresa. Para obtener los recursos utilizados en la producción y distribución del producto o servicio.

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + \text{costo Variable} \quad (\text{Ec.3})$$

Costos fijos: Se define como el grupo de gastos que la empresa desembolsa, aunque no produzca ningún bien (Alquiler, sueldo de los vigilantes, etc.).

Costos variables: Son aquellos costos que varían con él número de unidades producidas, los componentes más importantes de estos son: la mano de obra y materia prima.

Los costos de producción, son directos e indirectos. El análisis de costos y el control de estos es una función, cuyo objetivo es mantener a la empresa en una posición económica satisfactoria.

De una manera más explícita, para calcular los costos de producción, se realiza una suma aritmética de todos los costos antes expuestos en donde resulta:

$$\text{Costos de Producción} = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 \quad (\text{Ec.5})$$

En donde:

C1 - representa los costos de materia prima e insumos: incluye los costos de adquisición de la materia prima y sus costos de transportación. El costo de transportación de materia prima, se puede tomar como igual al 5% del Costo de adquisición de la materia prima.

C2.- representa los costos de Electricidad: Está compuesto por el consumo de energía eléctrica en calidad de potencia consumida por la maquinaria, equipos y accesorios del proceso de producción y demás equipos y servicios y accesorios auxiliares de la administración del proceso de producción. El costo unitario de kW-h, es el establecido por la empresa prestadora del servicio de abastecimiento de energía eléctrica. Con estos datos se determina el consumo al año de energía en kW-h/año.

C3- representa los costos del combustible: Se consideran los costos de adquisición del combustible que se consume directamente en el proceso y su costo de transportación. Se debe hacer una lista de todos los equipos que necesitan combustibles y determinar el consumo diario de cada equipo según el número de horas de trabajo.

C4- representa los costos del Agua: Se determina la cantidad de agua que se consumen en el proceso de producción anualmente y se multiplican por la tarifa de consumo unitario establecida por la empresa prestadora del servicio de abastecimiento de agua.

C5- Costos de mano de obra: Está constituido por los salarios que devengan el personal: calificado y no calificado, que trabaja directamente en el proceso productivo: operadores de proceso, supervisores y en general, el personal de operación.

C6.- Costos de mantenimiento de maquinarias, equipos y accesorios: Los costos de mantenimiento se estiman según la severidad de la explotación del trabajo. Y por último, se tienen que realizar las depreciaciones de todos los equipos mediante el mecanismo fiscal que la ley tributaria ha estipulado.

Costos de administración

Proyecta las salidas monetarias en las que incurrirá la empresa para solventar el pago de salarios del personal administrativo, incluyendo los niveles directivos y de apoyo.

Costos de venta

Identifica los gastos proyectados en la promoción y publicidad del proyecto para el posicionamiento de marca.

Costos financieros

Estima las erogaciones comprometidas para cubrir las cuotas de préstamos o compromisos financieros adquiridos.

3.8.3.2. Inversión financiera

La inversión financiera comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. Esta se divide en:

Inversión fija

Se entiende por *activo tangible* (que se puede tocar) o fijo, los que están referidos al terreno, edificaciones, maquinaria y equipo, mobiliario, vehículos, herramientas, etc. Es conveniente especificar y clasificar los elementos requeridos para la implementación del proyecto (capital fijo), contemplando en esta misma compra de terrenos, construcción de obras físicas, compra de maquinaria, equipos, aparatos, instrumentos, herramientas, muebles, enseres y vehículos.

Inversión diferida

Los activos intangibles están referidos al conjunto de bienes propiedad de la empresa, necesarios para su funcionamiento, e incluyen investigaciones preliminares, gastos de estudio, adquisición de derechos, patentes de invención, licencias, permisos, marcas, asistencia técnica, gastos preoperativos y de instalación, puesta en marcha, estructura organizativa, etc. Con los anteriores rubros valorados en unidades monetarias actualizadas, se elabora un cuadro que oriente su cálculo.

3.8.3.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo, que contablemente se define como la diferencia entre el activo circulante y pasivo circulante, está representado por el capital adicional necesario para que funcione una empresa, es decir, los medios financieros necesarios para la primera producción mientras se perciben ingresos: materias primas, sueldos y salarios, cuentas por cobrar, almacén de productos terminados y un efectivo mínimo necesario para sufragar los gastos diarios de la empresa. Su estimación se realiza basándose en la política de ventas de la empresa, condiciones de pago a proveedores, nivel de inventario de materias primas, etc.

A continuación, se mostrará las ecuaciones concernientes para determinar el capital de trabajo (Esto se presenta con mayor detalle en la *metodología* de este trabajo):

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo circulante} - \text{Pasivo circulante} \quad (\text{Ec } 5)$$

$$\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Activo pasivo}} = \text{TC} \quad (\text{Ec } 6)$$

Donde TC = relación Activo circulante/Activo pasivo a convenir (2 a 2.5).

TC= Tasa circulante

3.8.3.4. Depreciaciones y amortizaciones

La Amortización y depreciación, se corresponden con procedimientos contables internos usados por las empresas para asignar el uso de los activos fijos (Propiedades, Planta y Equipos) adquiridos por la empresa a los resultados periódicos; por ello, para la evaluación de proyectos se debe escoger una cualquiera de las metodologías usadas en la contabilidad, para asignar el costo de esas inversiones durante su vida útil de las inversiones o gastos de capital. (Narvaez, 2009)

3.8.3.5. Ingresos de la planta

A como su nombre lo denota, son todos aquellos capitales concernientes principalmente a la venta del producto terminado tanto en sus costos unitarios y precio de venta, así como los ingresos globales. Estos ingresos deben de ser mayores a los costos de producción para que no existan perdidas en la empresa (esto se demuestra en el cálculo del punto de equilibrio) Por esa razón, se debe de realizar una proyección de ingresos para un lapso de 10 años para corroborar y ayudar a estar seguros de que si la empresa tendrá éxito o no.

Todos estos cálculos se realizan mediante las siguientes ecuaciones:

Costos unitarios y precio de venta

El costo unitario (CU) se determina sumando todos los costos y dividiendo este monto entre el correspondiente volumen de producción:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo de producción}}{\text{Volumen de producción}} \quad (\text{Ec 7})$$

El costo de venta del producto se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Cv = Cu + (Cu * \% \text{ ganancia}) \quad (\text{Ec 8})$$

En donde se estipulará cierto % de ganancia que sea adecuado para el producto terminado.

Proyección de ingresos

Con los costos de producción totales estimados, puede determinarse el precio de venta (PV) de un producto. Si se define el precio de venta, sea por mercados existentes o proyecciones, el ingreso anual se determina multiplicando el precio de venta por el volumen de producción. La diferencia entre este gasto y el total es la ganancia anual neta (o pérdida):

$$I = \text{Costos de venta} * \text{vol. de producción/año} \quad (\text{Ec 9})$$

3.8.3.6. Resultados del estudio financiero

Punto de equilibrio

(Baca Urbina, 2010) Define el análisis del punto de equilibrio como una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables.

Los elementos que lo conforman son:

- Ingresos
- Costos variables
- Margen Financiero o de Ganancia
- Costos fijos

Determinación del punto de equilibrio total y unitario

El punto de equilibrio total se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$P. equi(U\$) = \frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ingresos totales}}} \quad (\text{Ec } 10)$$

Mientras que el punto de equilibrio unitario se calcula por:

$$P. equi(\text{Unidades}) = \frac{P. equi(U\$)}{\text{Precio de venta unitario}} \quad (\text{Ec } 11)$$

Flujo de efectivo

Un flujo de efectivo (o Cash-flow) es la secuencia de entradas y salidas de dinero de una empresa. Dicha secuencia está dada por la coordinación de conceptos financieros y por el manejo de la caja, las cuentas de bancos y los rendimientos de las inversiones a corto plazo. En otras palabras, el flujo de efectivo es igual a la suma de los saldos de las cuentas de caja, bancos e inversiones de inmediata realización. **(editorial, 2003)**

Según **(Sapag, Sapag, & Sapag, 2008)** el flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos: a) los egresos iniciales de fondos, b) los ingresos y egresos de operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y d) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

3.8.4. Evaluación económica-financiera

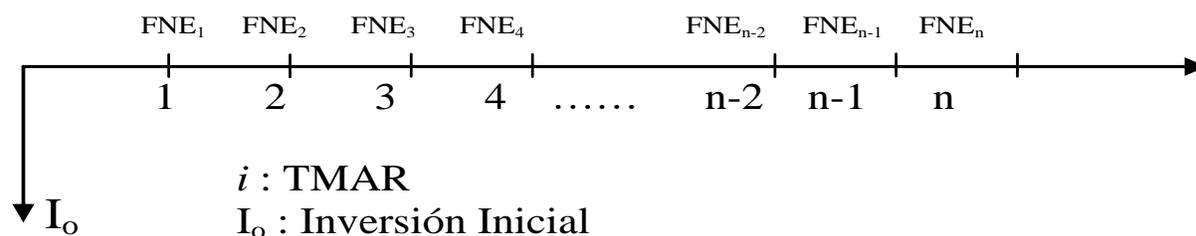
La evaluación económica constituye la parte final de toda una secuencia de análisis de factibilidad en los proyectos de inversión, en la cual, una vez concentrada toda la información generada en los capítulos anteriores, se aplican métodos de evaluación económica que contemplan el valor del dinero a través del tiempo, con la finalidad de medir la eficiencia de la inversión total involucrada y su probable rendimiento durante su vida útil. Especialmente, en los proyectos de carácter lucrativo, la parte que corresponde a la evaluación económica es fundamental; puesto que con los resultados que de ella se obtienen, se toma la decisión de llevar a cabo o no la realización de un proyecto determinado.

3.8.4.1. Método del valor presente neto (VPN)

Es la diferencia entre costos y beneficios medidos en valores actuales, es el equivalente en pesos actuales de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros que constituyen el proyecto. El criterio del VPN se fundamenta en el principio que una inversión es recomendable si los ingresos superan o igualan a los costos. Estos ingresos y costos deben incorporar el valor del dinero en el tiempo. **(Narvaez, 2009)**

Para comprender mejor la definición anterior a continuación se muestra la ecuación utilizada para evaluar el valor presente de los flujos generados por un proyecto de inversión:

$$VPN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FNE_t}{(1+i)^t} \quad (\text{Ec } 12)$$



Para proyectos individuales:

- | | | |
|-----|-----------|---|
| Si: | $VPN > 0$ | Se acepta el proyecto |
| | $VPN = 0$ | Se acepta, pero la decisión depende del inversionista |
| | $VPN < 0$ | Se rechaza el proyecto |

TMAR: Tasa Mínima Atractiva de Retorno. Esta es la tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta y se calcula por: (Ec 13)

$$TMAR = \text{Tasa de inflación} + \text{Premio al riesgo}$$

Dónde: Premio al riesgo es el verdadero crecimiento del dinero o ganancia adicional de dinero del inversionista en concepto de arriesgar su dinero.

3.8.4.2. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno, conocida como la TIR, refleja la tasa de interés o de rentabilidad que el proyecto arrojará período a período durante toda su vida útil. La TIR se define, de manera operativa, como la tasa de descuento que hace que el VAN del proyecto sea igual a cero. La relación entre el VAN y la tasa de descuento es una relación inversa, como surge de la fórmula del VAN: un aumento de la tasa disminuye el valor actual neto. **(Sapag, Sapag, & Sapag, 2008)**

La Tasa Interna de Retorno es el tipo de descuento que hace igual a cero el VPN:

$$VPN = -I_0 + \sum_{n=1}^{n=n} \frac{FNE_n}{(1 + TIR)^n} = 0 \quad (\text{Ec 14})$$

Donde FNE_n es el Flujo de Caja en el periodo n.

La TIR es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para comparar la factibilidad de diferentes opciones de inversión. Generalmente, la opción de inversión con la TIR más alta es la preferida.

3.8.4.3. Análisis de sensibilidad

Se denomina análisis de sensibilidad (AS) al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (cuán sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto

De manera esencial, es importante que el análisis de sensibilidad contemple los siguientes escenarios:

- Optimista: En este escenario las variables toman valores que sobrepasan las expectativas de negocio
- Esperado: Es el escenario más probable en el que las variables toman valores normales de operación.
- Pesimista: Es el escenario en el que se toman en cuenta valores que son desfavorables para la empresa o el proyecto pero que pueden suceder y deben contemplarse.

3.8.5. Estudio ambiental

La evaluación de impacto ambiental, es un instrumento preventivo de la gestión ambiental que surgió a finales de los años 60 del siglo XX como una necesidad de considerar el tema ambiental en el desarrollo de los proyectos.

La evaluación de impacto ambiental, es ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos (efectos) que se producen en el ambiente por un proyecto, obra o actividad.

La evaluación de impacto ambiental es de vital importancia debido a la sostenibilidad ambiental y las normas que pueden impedir o retrasar la implementación del proyecto.

El estudio ambiental está regido de la siguiente manera:

- Se define el marco normativo vigente que pueden estar incluidas en las regulaciones pertinentes, el requisito legal es de acuerdo al Decreto presidencial No.20-2017, que contiene el sistema de evaluación ambiental de permisos y autorización para el uso sostenible de los recursos naturales.
- Se define el requisito legal de acuerdo a la ley 217, ley general del medio ambiente y recursos naturales **(MARENA)**.
- Se define la norma técnica No. 05 0144-02 para el manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos.
- Identificación del tipo de proyecto, la magnitud y complejidad del mismo, cuantificar la magnitud y complejidad del mismo y características del medio social, físico, biótico y abiótico potencialmente afectable.
- Identificar de la clasificación del impacto ambiental (por el carácter, relación causa-efecto, extensión, capacidad de recuperación del ambiente)
- La cuantificación de impactos ambientales se realiza mediante el método de Leopold para estimar subjetivamente los impactos mediante la utilización de una escala numérica.

IV. Metodología

La investigación relacionada con el “*estudio de pre-factibilidad técnica y económica para la instalación de una planta productora de salsa a base de tomate, en el municipio de León*”, está constituida por un conjunto de estudios, análisis y procedimientos de cálculos, establecidos para la identificación, formulación y evaluación de proyectos, por tal razón se emplean los métodos y procedimientos desarrollados para este fin por **(Baca Urbina, 2010)**, **(Sapag, Sapag, & Sapag, 2008)** y **(Córdoba, 2011)**, que establecerán como resultados finales la viabilidad técnica, la factibilidad económica y la compatibilidad medioambiental de la alternativa de producción de salsa de tomate.

4.1. Tipo de Investigación

De acuerdo al problema planteado y a los objetivos a alcanzar, la investigación referida a la realización de un “*estudio de pre-factibilidad técnica y económica para la instalación de una planta productora de salsa a base de tomate, en el Municipio de León*”, se considera como una investigación de **tipo descriptiva**, orientada a analizar el comportamiento de las variables que gobierna el mercado del producto de salsa de tomate en el Municipio de León. Estas variables son principalmente la demanda, la oferta y los precios del producto de salsa de tomate, las cuales a su vez inciden en la determinación del tamaño de la planta productora de salsa de tomate y su localización óptima y los montos económicos necesarios para la inversión.

Según **(Nicomedes, 2015)** el objetivo principal de la investigación descriptiva es recopilar datos e informaciones sobre las características, propiedades, aspectos o dimensiones de las personas, agentes e instituciones de los procesos sociales. Como dice **(Martinez, 2006)** la investigación descriptiva o método descriptivo de investigación es el procedimiento usado en ciencia para describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar. Al contrario que el método analítico, no describe por qué ocurre un fenómeno, sino que se limita a observar lo que ocurre sin buscar una explicación.

4.2. Diseño de la Investigación

Según lo señalado por **(Villagómez, Novoa, Mejía, & Ñaupas, 2014)** el diseño de investigación es un plan, una estructura que no sólo responde a las preguntas de investigación, sino que además determina qué variables van a ser estudiadas, (variables independientes, variables dependientes, variables externas), cómo deben ser controladas, manipuladas, observadas y medidas; indica también cuántas observaciones deberá realizarse y medirse y cuándo; implica además analizar e interpretar las diferencias estadísticas entre las puntuaciones obtenidas; y finalmente indicarnos que conclusiones se deben establecer.

En lo que respecta a la investigación planteada, “Estudio de pre-factibilidad técnica y económica para la instalación de una planta productora de salsa de tomate, en el Municipio de León”, la estrategia general para la recolección y desarrollo de la información en función de los objetivos propuestos está dirigida a un diseño de campo, no experimental, transeccional, descriptivo.

Así mismo (**Graterol, 2011**), señala que “la investigación de campo se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o porque causas se produce una situación o acontecimiento particular. Podríamos definirla diciendo que es el proceso que, utilizando el método científico, permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social. (Investigación pura), o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos (investigación aplicada).

En función de lo expuesto, el estudio de las variables que describen el comportamiento y control del proceso para su diseño se realiza sin intervenir en el comportamiento de dicha variable ni sobre los factores que la conforman, es decir, sin manipulación intencional.

Así mismo la investigación se centra en el estudio del comportamiento de las variables que gobiernan el mercado del producto de salsa de tomate en el Municipio de León, tales como la demanda, la oferta y los precios del producto, que son los parámetros principales y determinantes para establecer el tamaño de la planta productora de salsa de tomate, su localización óptima y los montos económicos de la inversión, por lo que la recolección de datos se realizará una vez en el periodo de tiempo establecido para el estudio. Por estas razones, el diseño de la presente investigación también se orienta a un diseño no experimental, transeccional, descriptivo.

4.3. Determinación del universo de estudio de la investigación.

El universo de estudio de la presente investigación lo conforman el estudio de mercado del producto, el estudio técnico para la instalación de la planta y el estudio económico y financiero por medio del cual se determinan los costos y montos de la inversión, así como sus ingresos y rentabilidad del proyecto. Y por último se realiza un estudio de impacto ambiental en donde se especifica la información necesaria para evaluar los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente, su principal objetivo es adoptar las decisiones más adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos. El Universo de estudio de esta investigación incluye también al Municipio de León que es donde estará ubicada la planta productora y sus pobladores que son el mercado objetivo del proyecto.

A continuación, se detallan los métodos y procedimientos a desarrollar para formular el estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de salsa a base de tomate, en el municipio de León.

4.3.1. Procedimientos para realización del estudio de mercado de salsa de tomate en el Municipio de León.

La cuantificación del tamaño y el análisis de los sectores más atractivos del mercado estarán presentes en el estudio de mercado que constara de las siguientes etapas:

- Determinación de la demanda y oferta mediante verificación de datos de fuentes secundarias como los datos de producción y exportación a nivel nacional dotados por el banco central, además de realizar proyecciones a futuro mediante el método de los mínimos cuadrados.
- Se efectuará un análisis de oferta-demanda para determinar la *demanda potencial insatisfecha* mediante la ayuda de datos graficados de oferta-demanda y sus respectivas proyecciones en el tiempo además de la simple diferencia aritmética entre la demanda y oferta efectiva.
- Se realizará un análisis de precios a nivel nacional de la salsa de tomate mediante datos de fuentes secundarias dotados por organismos nacionales como el banco central.

4.3.2. Métodos para realizar el estudio técnico para la instalación de la planta productora de salsa de tomate”.

El estudio técnico es sin duda parte medular en el diseño de una planta debido a que cuantifica el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área. Este estudio constará de las siguientes etapas:

- La determinación de la localización óptima del proyecto se realizará mediante el método cualitativo por puntos (Ponderación) además de mostrarse escenarios de macro localización y micro localización del proyecto.
- El tamaño óptimo de la planta se determinará mediante datos de demanda del producto conjuntamente con el porcentaje del mismo que se pretenderá abastecer, además de la cantidad de suministros e insumos que se necesiten para el funcionamiento de la planta.
- El proceso productivo de la planta se realizará mediante la implementación de un *programa de producción* que evalúa cuantos días se laborará en la planta, también se expondrá la descripción completa del *proceso productivo* y se mostrará la simplificación del mismo mediante un *diagrama de bloque*.
- Se efectuará un listado de todos los equipos que se utilizaran en el proceso como los equipos mayores, menores, materiales y equipos de laboratorio de control de calidad además de los materiales esenciales en el área administrativa: equipos de oficina, computadoras, entre otros.
- La planta necesitara proveedores de materia prima e insumos para su correcta ejecución. Por ende, se mencionarán los posibles proveedores más confiables para dichos suministros; así como los de agua, energía, combustibles y otros servicios.
- La planta necesitara de una correcta distribución para reducir a lo más mínimo los costos no productivos como el manejo de materiales y almacenamiento, además de necesitar una buena infraestructura. Por ello, se utilizarán métodos de distribución como la *matriz SLP* y *diagrama de Hilos*. Así mismo se realizará un plano maestro de la planta para su correcta construcción.

- Una parte esencial en el diseño de una planta es la de establecer los aspectos administrativos de la misma. Para ello, se expondrá un organigrama que muestre las áreas de actividad y los niveles jerárquicos del personal.

4.3.3. Determinación de los costos de la inversión para la instalación de una planta productora de salsa de tomate, en el Municipio de León.

El estudio económico-financiero consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas en el estudio técnico. La esencia de este estudio es el análisis de cifras monetarias que a su vez son la base para el cálculo de la rentabilidad de la inversión. Este estudio constara de las siguientes etapas:

- Los *costos de operación* de la planta: Son todos aquellos rubros necesarios para una correcta ejecución de la misma. Casi todos estos costos surgen del estudio técnico así, que un error en estos puede ser que provenga del estudio técnico. Estos costos están divididos en:

a) Costos de producción: Se calcularan los costos de materia prima basados en la producción diaria para un año laboral, costos de mantenimiento que se considera como el 4% de la adquisición del equipo, costos de mano de obra directa e indirecta mediante datos del ministerio del trabajo y de industrias parecidas, además de tomar rubros como los del INSS patronal y del INATEC concernientes a este año, los costos de consumo de agua dotados por ENACAL, como los de consumo energéticos dotados por Unión Fenosa, costos de combustibles para los vehículos transportadores de combustible y por último, se calcularan las depreciaciones de todos los equipos mediante el mecanismo fiscal que la ley tributaria ha estipulado.

b) Costos administrativos: En estos se señalan los costos de artículos de oficina además de los costos salariales administrativos.

c) Costos de comercialización y ventas: A como su nombre lo indica, estos costos están determinados para la mercadotecnia o venta del producto terminado.

d) Costos financieros: Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. Se deben de calcular el interés por cada año (dotado por el banco que realizo el préstamo), además de sus respectivas amortizaciones.

4.3.4. Métodos para la evaluación financiera del proyecto de instalación de una planta productora de salsa a base de tomate, en el Municipio de León.

- La *inversión financiera* de la planta: Comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. Estos rubros están divididos en:

a) En los *activos fijos* se representarán los costos monetarios de todos los equipos mayores y menores, materiales y cristalería de trabajo, mobiliarios de oficina y costos por obra civiles cotizados en el mercado.

b) En las *inversiones diferidas* se presentarán los costos sobre la planeación del proyecto que se asumirá como el 1% de los activos fijo, la ingeniería del proyecto como el 5% de obras civiles, supervisión de construcción como el 3% de obras civiles, administración del proyecto como el 1% de obras civiles y los imprevistos como el 2%. Cualquier actividad que sea intangible se adjuntaran a estos costes. La inversión total del proyecto será la suma de los activos fijos y los diferidos.

c) Para realizar el cálculo de *capital de trabajo*, se representarán los rubros del *activo circulante* que son; valores e inversiones, inventarios y cuentas por cobrar en 30 días de trabajo y los costes por *activo circulante* que es el financiamiento parcial y a corto plazo de la operación.

- Los *ingresos de la planta*: Son todos aquellos rubros concernientes principalmente a los precios de venta del producto terminado. Estos están dados por:

a) Costo unitario: Estos costos se refieren al precio de producción que conlleva la planta por gramos de salsa de tomate.

b) Precio de venta: Estos costos describen el precio real de venta que se estipula dotándolo principalmente por un porcentaje de ganancia.

c) Proyección de ingresos: Estos determinan los costos de venta y los ingresos totales a futuro.

- Resultados del estudio financiero:

a) Punto de equilibrio: Se encontrará el punto de equilibrio total y unitario para determinar hasta qué punto se obtendrán pérdidas en la planta.

b) Análisis de sensibilidad del proyecto: Se identificarán las variables críticas que influyen en este y que pueden afectar la rentabilidad del proyecto con:

- a) Estado de resultados sin financiamiento: Este indica los estados de resultados financieros sin el apoyo de un prestatario. Este se realizará indicando todos los rubros en un flujo de caja sin financiamiento sobre una línea de tiempo.
- b) Estado de resultados con financiamiento: Este indica los estados de resultados financieros con el apoyo de un prestatario. Este se realizará indicando todos los rubros en un flujo de caja con financiamiento sobre una línea de tiempo.
- c) Valor presente neto (VPN): Este estará inmerso en el estado de resultados y determinara si el proyecto es aceptable o no. Estos cálculos se realizarán mediante el programa Excel.
- d) Tasa interna de retorno (TIR): Este también estará inmerso en el estado de resultados y determinara por supuesto si el proyecto es aceptable o no. Estos cálculos se realizarán mediante el programa Excel.

4.3.5. Métodos y procedimientos para la determinación de la viabilidad ambiental para la instalación de una planta productora de salsa a base de tomate, en el Municipio de León

En el libro de Evaluación de proyectos (**Sapag, Sapag, & Sapag, 2008**) los objetivos del estudio de impacto ambiental consisten en definir mecanismos y responsabilidades que aseguren las siguientes acciones:

- a. La identificación preventiva de los peligros, la evaluación de los riesgos, las medidas de control y la verificación del cumplimiento oportuno de todas las situaciones susceptibles de provocar daño a las personas, al medio ambiente, a la comunidad del entorno y a los bienes físicos durante todo el ciclo de vida de los proyectos.
- b. La identificación, aplicación y verificación del cumplimiento del marco regulatorio aplicable, obligatorio y voluntario interno y externo según los distintos países en los que se produce o exporta.
- c. La protección de las personas, del medio ambiente, de la comunidad del entorno y de los bienes físicos durante el desarrollo de los proyectos, su construcción, montaje, puesta en marcha y su operación.

Según el Reglamento de permiso y Evaluación de Impacto Ambiental Decreto N°. 45-94 aprobado el 28 de octubre de 1994 y publicado en la gaceta N°. 203 del 31 de octubre de 1994, en su artículo 3, inciso c, se define un Estudio de Impacto Ambiental como el conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales positivos y negativos de un proyecto y sus alternativas presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por los reglamentos y las guías técnicas facilitados por MARENA. (Normas Jurídicas de Nicaragua, 1994)

El impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones realizadas por el ser humano, según (Córdoba, 2011) estas alteraciones se pueden ser clasificadas en:

- Positivos: Son aquellas que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.
- Negativos: Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes del ambiente global.
- Primarios: Son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella.
- Secundarios: Son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
- Latentes: Aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca.
- Inmediato: Aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.
- Momento crítico: aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.
- Impacto simple: Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones.
- Puntual: Cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.
- Parcial: Aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada.
- Extremo: Aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.
- Total: Aquel que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
- Irreversible: Aquel impacto que se supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Reversible: Aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.
- Fugaz: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

V. Presentación y discusión de resultados

5.1. Estudio de mercado

5.1.1. Oferta

Con el análisis de la oferta se pretende determinar la cantidad del bien que como productores estaremos en capacidad de ofrecer al mercado, así como las condiciones en las que estaríamos dispuestos a hacer dicho ofrecimiento.

En Nicaragua actualmente se producen diversas marcas de salsa de tomate tanto en forma industrial como artesanal, sin embargo, la mayor parte de la demanda nacional es cubierta por marcas extranjeras como: Kerns, Gourmet, naturas etc.

Oferta nacional actual

Para el cálculo de la oferta Nacional se requiere de la expresión matemática:

Ec. 5.1. Oferta nacional= Producción nacional + importaciones-exportaciones

Para obtener dicha información se recurrió al Banco Central de Nicaragua (BCN) y se obtuvo que Nicaragua no exporta salsa a base de tomate. Por tanto, la oferta nacional será igual a la producción nacional más las importaciones. Los datos proporcionados por el **BCN** de las importaciones fueron únicamente del año 2000 por lo que se obtuvieron los datos hasta el año actual con la tasa de crecimiento poblacional del 1.17% (**countrymeters, 2022**).

Tabla 3. Importación Nacional

Año	Importación nacional (kg/año)	Año	Importación nacional (kg/año)
2000	388,890.00	2013	452,375.97
2001	393,440.01	2014	457,668.77
2002	398,043.26	2015	463,023.49
2003	402,700.37	2016	468,440.87
2004	407,411.96	2017	473,921.62
2005	412,178.68	2018	479,466.51
2006	417,001.17	2019	485,076.27
2007	421,880.09	2020	490,751.66
2008	426,816.08	2021	496,493.45
2009	431,809.83	2022	502,302.43
2010	436,862.01	2023	508,179.36
2011	441,973.29	2024	514,125.06
2012	447,144.38		

Fuente: Banco Central de Nicaragua

La producción nacional se estimó mediante consulta de 3 empresas que elaboran salsa de tomate en Nicaragua por lo que el promedio es de 651,409kg. La oferta nacional es de 1,165,534.06kg.

Oferta local actual

Para determinar la oferta local se hace uso de la oferta nacional ajustada para el año 2024 (1,165,534.06 kg de salsa de tomate).

Según el instituto nacional de información de desarrollo INIDE, la población total de Nicaragua para el año 2024 es de 6,874,748 habitantes. Solamente el municipio de León consta con un total de 428,723 habitantes para el mismo año.

Asumiendo que la oferta nacional está dirigida al total de la población nicaragüense, se puede calcular la cantidad en kilogramos que le respectaría al municipio de León ejecutando una regla de tres.

$$\text{Ec.5.2 } \text{Oferta Nac} * \frac{\text{habitantes Nic}}{\text{hab León}} = \text{Oferta León}$$
$$1,165,534.06 \text{ca} \frac{\text{kg/año}}{\text{hab Nic}} * \frac{6,874,748 \text{ hab Nic}}{428,723 \text{ hab Le}} = 72,685 \frac{\text{kg/año}}{\text{hab Le}}$$

Este dato correspondería a la oferta local para el año 2024; a partir de este, se procede a proyectar dicha oferta para los próximos cinco años.

Proyección de oferta local

Para determinar la proyección de la oferta local se usa la tasa de crecimiento poblacional, puesto que se asume que ambos valores son directamente proporcionales.

$$\text{Ec.5.3 } \text{Oferta local futura} = \text{Oferta local actual} (1+t)^n$$

Tabla 4. Oferta local actual de salsa de tomate

Ítem	Año	Oferta local (kg/año)
0	2024	72,685.00
1	2025	73,535.41
2	2026	75,266.21
3	2027	77,939.08
4	2028	81,651.15
5	2029	86,540.83

5.1.2. Demanda

La demanda se corresponde con deseos humanos respaldados por el poder adquisitivo. Así pues, existirá demanda del producto/servicio si hay personas que lo deseen y estén dispuestas a pagar por el (cliente).

Para analizar la demanda, se recopiló toda la información posible sobre:

- La clientela, en concreto sobre el segmento específico del mercado a atender.
- Las características globales del mercado en relación con el producto.

Para investigar la demanda de salsa a base de tomate se utilizó una encuesta como método de obtención de información actual. Se encuestó en el área geográfica designada a un total de 185 habitantes, entre un rango de edades de 18 a 50 años. Se visitaron lugares como Maxi pali, la Colonia, Pali, mercado local y distribuidoras.

La encuesta diseñada, tenía como objeto el cálculo del consumo per cápita de salsa a base de tomate en (gramos por persona/año)

Análisis de la demanda futura

Cálculo del consumo per cápita

Existen tres formas para obtener o calcular el consumo per cápita de un producto determinado:

- ✓ **Información existente del consumo per cápita (Banco Central)**
- ✓ **Con datos existentes de consumo y consumidores (Banco central)**
- ✓ **Con datos recopilados en encuesta (Fuente propia)**

El Banco Central de Nicaragua no presenta reportes sobre el consumo per cápita de la salsa a base de tomate y los datos proporcionados sobre la oferta Nacional, son registros de hace más de una década, por tal motivo el cálculo se efectuó con los datos recopilados en encuesta a través del método de “Homogenización de frecuencia”.

Uno de los temas investigados en la encuesta fue la frecuencia de compra o consumo del producto. Para ello se utilizó la siguiente pregunta:

- ✓ **¿Con qué frecuencia compra usted la salsa a base de tomate en la presentación de 400g?**

De las 385 personas encuestadas 383 afirmaron que eran consumidores de salsa a base de tomate, 118 respondieron que consumen el producto semanalmente y los 35 respondieron que consumen diario.

Tabla 5. Frecuencia de consumo

Frecuencia	Personas	Porcentaje
1 vez a la semana	118	30.6%
2 veces por semana	76	19.7%
3 veces por semana	110	28.6%
4 veces por semana	22	5.7%
5 veces por semana	22	5.7%
Diario	35	9.1%
Nunca	2	0.5%
Total	385	100%

A continuación, se homogenizan las frecuencias para convertirlas en consumo anual:

Tabla 6. Consumo Per Cápita

Frecuencia	Porcentaje	Homogenizando a frecuencia anual	Consumo Per cápita
1 vez a la semana	30.6%	52	15.94
2 veces por semana	19.7%	104	20.53
3 veces por semana	28.6%	156	44.57
4 veces por semana	5.7%	208	11.89
5 veces por semana	5.7%	260	14.86
Diario	9.1%	364	33.09
Nunca	0.5%	-	-
Total, unidades 400g			140.87

Por último, se convierten el total de unidades a total de gramos y los gramos se pasan a kilogramos

$$\text{Ec. 5.3 } 140.87 \frac{\text{uds}}{\text{año}} * \frac{400 \text{ g}}{1 \text{ unidad}} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 56.35 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \text{ per cápita}$$

Demanda local actual

Según la estimación del Instituto Nacional de Información de Desarrollo, Nicaragua para el año 2024 la población total del municipio de León es de 428,723 habitantes y el porcentaje de población en pobreza extrema es del 22%. **(Cruz, 2020)**

Ec. 5.4 DAL= Consumo per cápita* número de habitantes en el área geográfica*% de encuestados que consumen el producto* (1-% de la población en pobreza extrema)
 DAL= (56.35 kg/año per cápita) *(428,723 habitantes) *(0.99) *(1-0.22)

DAL= 18,655,225.4 kg/año

Proyección de la demanda futura

Se conoce que la tasa de crecimiento de la población de Nicaragua es de 1.17% (countrymeters, 2022) por tal razón se puede conocer la demanda futura de la siguiente manera:

Ec. 5.5 Demanda futura=Demanda actual (1+t)ⁿ

Donde t es la tasa de crecimiento de la población y n el número de años a proyectar.

Tabla 7. Proyección de la demanda local

Ítem	Año	Demanda futura (kg/año)
0	2024	18,655,225.40
1	2025	18,873,491.54
2	2026	19,317,714.83
3	2027	20,003,730.77
4	2028	20,956,463.76
5	2029	22,211,441.80

5.1.3. Análisis de la oferta demanda

Demanda potencial insatisfecha (DPI)

Teniendo calculado la capacidad de producción y cuanto se podrá ofrecer al mercado. Con una resta de datos de la demanda de los productos menos la oferta total anual se obtiene la demanda potencial insatisfecha (DPI).

Tabla 8. Cálculo de la demanda potencial insatisfecha

Item	Año	Demanda Local (kg/año)	Oferta local(kg/año)	DPI (kg/año)
0	2024	18,655,225.40	72,685.00	18,582,540.40
1	2025	18,873,491.54	73,535.41	18,799,956.12
2	2026	19,317,714.83	75,266.21	19,242,448.62
3	2027	20,003,730.77	77,939.08	19,925,791.68
4	2028	20,956,463.76	81,651.15	20,874,812.61
5	2029	22,211,441.80	86,540.83	22,124,900.97

5.1.4. Precios

Análisis de los precios

La determinación de los precios de la salsa a base de tomate es de suma importancia ya que nos servirá como base para el calcular los ingresos del proyecto futuro. Es necesario conocer los precios de comercialización de la salsa a base de tomate, para así compararlos con el precio al cual se venderá nuestro producto. Cabe destacar que en el mercado existen más marcas de salsa a base de tomate, que no son tan populares, a continuación, se presentan más conocidas y consumidas:

Tabla 9 Análisis de los precios

Marca	Super mercado	Pulpería	Mercado	C\$/400gprom.
Naturas	43	45	44	44
Gourmet	40	No hay	37	38.5
Kerns	32	42	35	36

Estos precios que se muestran en la tabla son los precios actuales de las diferentes marcas de salsa de tomate en los distintos centros de distribución.

Precio de venta

El precio promedio de 365ml de salsa de tomate calculado mediante los precios cotizados en la tabla anterior es de C\$39.5.

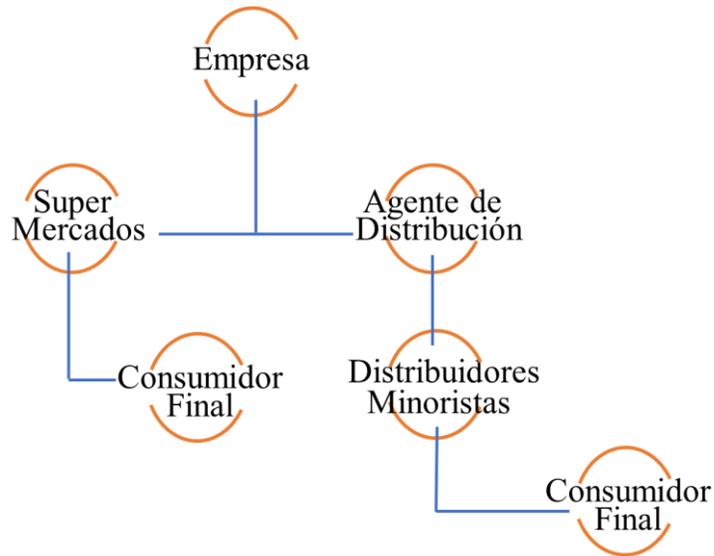
5.1.5. Canales de comercialización.

Según el estudio realizado los centros de distribución más visitados por los consumidores son supermercado (83.19%), Pulpería (15.97%), mercado (0.84%). el producto será distribuido por la empresa de manera directa a supermercados y distribuidoras al por mayor las cuáles serán las responsables de abastecer a centros de distribución en mercados y pulperías.

Tabla 10. Distribución de venta

Distribución de venta	
Canal de distribución	porcentaje
Supermercado	83.19%
pulpería	15.97%
mercado	0.84%

Figura 4 Distribución de vías.



Este canal comprende el abastecimiento de supermercados, distribuidoras mayoristas y mercados en general. Este canal se seleccionó con el propósito de que el producto llegue en óptimas condiciones a las manos del consumidor, así mismo por la rápida y sencilla distribución del producto.

5.2. Estudio técnico

5.2.1. Tamaño

El tamaño de planta es la capacidad instalada que incluye todos los equipos y accesorios utilizados en la planta. Representa la capacidad de producción de la misma expresada en unidades de producción por año. Para determinar el tamaño de la planta procesadora de salsa a base de tomate es de vital importancia conocer la Demanda Potencial Insatisfecha local del mercado de consumo.

Para la determinación del volumen de producción de la planta se eligió el 5% de la DPI local, la siguiente tabla muestra los volúmenes de producción para los siguientes 5 años.

Tabla 11. Proyección del volumen de producción a lo largo de 5 años

Item	Año	DPI (ton/año)	Volumen de producción (ton/año)
0	2024	18,582.54	929.13
1	2025	18,799.96	940.00
2	2026	19,242.45	962.12
3	2027	19,925.79	996.29
4	2028	20,874.81	1,043.74
5	2029	22,124.90	1,106.25

La Capacidad Real de la planta, corresponde al volumen de producción máximo durante el horizonte del proyecto, es decir, equivale a 1,106.25 ton/año de salsa a base de tomate que se necesitan producir en el año 2029 para satisfacer el 5 % de la DPI, dado que es un producto de alto consumo doméstico. La capacidad normal de esta planta entonces, es equivalente al volumen de producción del año 5.

Con un sobredimensionamiento del 20 % se determina la “**Capacidad de diseño**”, que en nomenclatura matemática se puede expresar como:

$$\begin{aligned} \text{Ec. 5.2.1 - } & 1.20 * Cr \text{ (Capacidad real)} = Cd \text{ (Capacidad de diseño)} \\ & - (1.20) * (1,106.25 \text{ton/año}) = 1,327.49 \text{ton/año} \end{aligned}$$

Con el dato anterior se puede calcular la “**Capacidad del sistema**”, que para fines prácticos se asume un déficit del 5% en la producción anual; por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{Ec. 5.2.2. - } & 0.95 * Cd = Cs \text{ (Capacidad del sistema)} \\ & - (0.95) * (1,327.49 \text{ton/año}) = 1,261.12 \text{ton/año} \end{aligned}$$

Tabla 12. Tipos de Capacidades

Año	Capacidad de diseño	Capacidad del sistema	Capacidad real
2029	1,327.49	1,261.12	1,106.25

5.2.2. Localización

Macro localización

Los factores más importantes a considerar para la instalación del taller son: disponibilidad de materias prima, cercanía del consumidor, disponibilidad de servicios básicos, costos de transportes, tanto de materia prima como de comercialización del producto terminado.

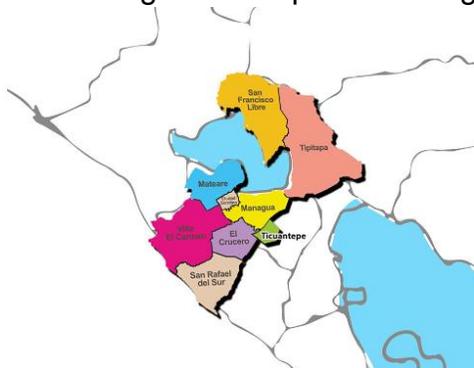
A continuación, se describen las principales características socio-económicas de cada entidad:

Managua

Capital de Nicaragua y cabecera del Municipio. Se localiza en el occidente de Nicaragua, en la costa suroeste del Lago Xolotlán o Lago de Managua, es la ciudad más grande del país en término de población. Fundada el 24 de marzo de 1819.

La economía de la ciudad se basa principalmente en el comercio y la industria. Managua es el principal centro comercial de Nicaragua para el café, el algodón, otros cultivos y la industria. La capital hace al departamento de Managua el más activo económicamente hablando, sus productos principales incluyen cerveza, café, fósforos, textiles y calzado. Por ser la ciudad capital, y centro de la economía, es la ciudad que tiene más centros comerciales, mercados tradicionales y supermercados, en Managua también se ubican las sedes centrales de las compañías nacionales más grandes. **(SRE, 2016)**

Figura 5. Mapa de Managua



Fuente: **(Instituto Nicaraguense de Turismo)**

Masaya

Masaya es una ciudad y municipio perteneciente al departamento del mismo nombre en la República de Nicaragua, que dista 27 km de la capital Managua y forma parte de la Región Metropolitana de Managua. Masaya es uno de los departamentos más poblados del país con 324,885 habitantes y una alta densidad poblacional de 548 habitantes por kilómetros.

La situación de Masaya en Nicaragua hace que sea un importante nudo de comunicaciones en el transporte. Tiene una activa industria de manufactura de productos agrícolas, como tabaco (fabricación de puros) y procesamiento de fibras naturales. La producción artesanal es muy importante, se puede decir que es el centro de la artesanía nicaragüense, con un componente de cultura precolombina muy fuerte, se trabaja fundamentalmente la madera, el cuero, la cerámica, las piedras y los tejidos. Industrialmente se producen también; zapatos, productos de piel, jabón y almidón. **(Chavarria & Bonilla, 2017)**

Figura 6. Mapa de Masaya



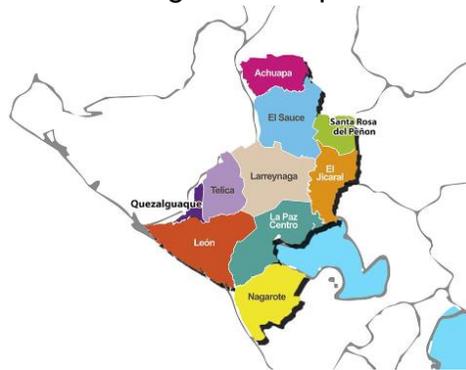
Fuente: **(Instituto Nicaraguense de Turismo)**

León

El departamento de León está ubicado en el occidente del país, tiene un área de 5318.3 km² y una población aproximada de 441308 habitantes distribuidos en diez municipios.

La base económica del departamento son las actividades agropecuarias. A nivel de la ciudad el sector industrial está conectado directamente al sector primario. Con el auge algodonero de la década de los 50, surgieron las primeras industrias, principalmente desmotadoras, fábricas de implementos agrícolas y tenerías, esta relación de dependencia es la que permitió el desarrollo de las industrias. **(Ponce, 2016)**

Figura 7. Mapa de León



Fuente: (Instituto Nicaraguense de Turismo)

Micro localización

Para seleccionar la alternativa optima, se utilizó el método de localización por métodos ponderados, el cual consiste en mencionar los factores de interés para la ubicación de esta entidad o región y asignación de un peso. El grado o porcentaje son asignados a los factores de acuerdo a la importancia que ellos tienen y se asignaran de acuerdo a consideraciones propias. Las calificaciones se hacen basándose en los datos generales de cada región o alternativa, presentada anteriormente. A continuación, se presenta la calificación ponderada.

Tabla 13. Método de puntos ponderados

N°	Factores	Peso asignado	Calificación Ponderada			Managua	Masaya	León
			Managua	Masaya	León			
1	Disponibilidad de materia prima e insumos	0.15	8	8	9	1.2	1.2	1.35
2	Cercanía del proveedor	0.15	9	10	10	1.35	1.5	1.5
3	Disponibilidad Mano de Obra	0.1	9	6	9	0.9	0.6	0.9
4	Disponibilidad de infraestructura	0.05	8	5	7	0.5	0.25	0.35
5	Disponibilidad de Servicios Básicos (Agua, Luz, Combustibles)	0.1	9	7	8	0.9	0.7	0.8
6	Cercanía y distribución en el Mercado Meta	0.15	8	6	8	1.2	0.9	1.2
7	Aspectos legales.	0.05	8	7	8	0.4	0.35	0.4
8	Condiciones de Vida y Aspectos Climatológicos.	0.05	8	7	8	0.4	0.35	0.4
9	Cercanía de los centros de comercialización	0.1	8	5	6	0.8	0.75	0.6
10	Disponibilidad de transportes de materia prima y producto terminado	0.1	5	5	8	0.25	0.25	0.8
	Total	1				8	6.5	8.3

Utilizando el método cualitativo por puntos, se determinará cual será el lugar más económicamente rentable, el cual por los factores antes mencionado será en León o sus cercanías, específicamente en el Km78.5 carretera Izapa, León-Managua.

Otra determinación es el factor de mayor peso es la disponibilidad de la materia prima, porque el tomate es un producto perecedero que debe de mantenerse fresco, así que entre menor sea la distancia que se recorra entre la empresa y la cooperativa productora, mayor probabilidad existe de que el producto llegue en buenas condiciones manteniendo así sus propiedades. Por tal razón a la Disponibilidad de Materia Prima se le asigna 9.

Otro factor importante es la Disponibilidad de Agua y Energía, se le asigna un valor de 8, porque si se escoge un terreno en donde ni siquiera existe un cableado eléctrico ni sistemas de tuberías cercanas, se incurre en un gasto extra que además retrasaría el proyecto.

5.2.3. Proceso productivo

Descripción del proceso de producción

La planta laborara 260 días al año de lunes a viernes (cinco días a la semana), en turnos de ocho horas diarias de 8:00am a 5:00pm para el área de administración y operarios laboraran en el mismo turno, Cada Jefe de área, al inicio de su jornada, debe tener previsto la coordinación de actividades para que el trabajo sea continuo, a fin de que al término del turno no quede alguna etapa sin concluir; además de que el personal de laboratorio de control de calidad, debe vigilar el desarrollo del proceso y llevar a cabo muestreos del producto elaborado para verificar que se cumplan con las especificaciones de calidad establecidas según la norma técnica para la elaboración de salsas a base de tomate.

Al finalizar el turno, se efectúan las operaciones de limpieza diaria de los equipos y utensilios empleados en el día, actividad realizada por los propios operadores de los equipos. La limpieza se realiza con agentes limpiadores normales, detergentes, jabones líquidos y cepillos, descrito en el estudio ambiental.

A continuación, se detallan las actividades llevadas a cabo en cada uno de los procesos requeridos para la producción de la salsa a base de tomate. A su vez, se especifican las variables de operación por equipo, en sus respectivos rangos requeridos para procurar la cercanía a la idealidad del proceso.

Primeramente, se debe determinar el flujo másico a la salida del proceso; para ello se convierte el volumen de producción de ton/año a kg/hora, sin embargo, los días del año y las horas por día se toman según los datos del programa de producción, de manera que:

$$1 \text{ año productivo} = 260 \text{ días}$$

$$1 \text{ día productivo} = 8 \text{ horas}$$

Se utiliza el volumen de producción máximo durante el horizonte del proyecto, es decir, el equivalente a 1,106.25ton/año de salsa a base de tomate que se necesitan producir en el año 2029.

$$\dot{m} = \left(1,106.25 \frac{\text{ton}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{260 \text{ días}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} \right) * \left(\frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \right) = 531.85 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Donde \dot{m} = Flujo másico a la salida del proceso productivo en unidades de kg/h

Una vez calculado el flujo másico a la salida, se necesita conocer el requerimiento de materia prima a la entrada del proceso. Para ello, se inicia determinando los rendimientos haciendo un balance de masa por etapa, con una base de cálculo de 100kg de tomate fresco y maduro. Para este fin se consideran únicamente las etapas donde hay pérdida o ganancia de masa en cuanto a la materia prima.

a. Recepción y pesaje

El tomate maduro llegará a la planta en camiones cerrados y climatizados, con temperaturas promedio de 14° a 16°C. Contenido en cajillas plásticas con capacidad para 100 unidades, las cuales deberán ser de colores claros y caladas para favorecer la frescura y ventilación de los rizomas.

La selección de la materia prima garantiza la entrada de tomates frescos y maduros ya que poseen las características fisicoquímicas ideales para la producción de la salsa. Un grupo de 2 operarios examinarán sensorialmente los tomates para admitirlos y destinarlos a la posterior etapa de lavado.

Cada fruto de tomate aprobado deberá estar entero, firme, sano, exento de cualquier materia extraña visible o daños causados por plagas, sin señales de marchitamiento, color u olores extraños. Para el pesado y transporte de la materia prima, desde el lugar de almacenamiento hasta la máquina lavadora, se utilizará una carretilla pesadora PCE-PTS 1, la cual posee una balanza incorporada con capacidad de 100kg. Con la utilización de este tipo de equipo se ahorra tiempo de carga y descarga al realizar las dos operaciones de transporte y pesado al mismo tiempo.

Para el propósito de la base de cálculo se asume que al final de la etapa descrita se garantiza 100kg de tomates que entran al siguiente proceso.

A=100kg tomate.

b. Lavado

Las cajillas cargadas de tomates, serán transportadas por la carretilla pesadora para ser vaciados de forma manual en una banda transportadora acanalada FIFC-5000 con capacidad de 1200kg/h que conducirá la fruta hacia la máquina lavadora.

El lavado de la materia prima se realizará por medio de una limpieza húmeda (agua potable) por aspersión, en una lavadora Tipo Cilindro 1 de código I-210 y capacidad de 600kg/hora, debido a que resulta más eficaz para la eliminación de tierra firmemente adherida a la fruta y para la eliminación de polvo y residuos de pesticidas. La eficiencia del proceso de lavado depende de los siguientes factores: presión a 14.69psi y temperatura del agua a 25°C, distancia del producto al chorro 0.5m, tiempo de exposición del alimento a la ducha 5 min y número de 20 chorros de aspersión utilizados; los cuales serán supervisados por un operario del área de producción para garantizar que se cumplan con los estándares de calidad.

Por fines de cálculo, se asume que en esta operación no hay pérdida o ganancia de masa puesto que el agua luego de lavar las frutas, se drena por los canales de la banda y finalmente el tomate sale entero y limpio.

- **$A + B = AB$ (donde B = corriente de agua a 25 °C)**
 $A + B - B = A$
 $A = A = 100 \text{ kg tomate}$

c. Escaldado

Es un proceso térmico que consiste en someter el tomate en agua, a un calentamiento de corta duración, a temperatura moderada (80-100°C) y posterior enfriamiento, cuyo principal objetivo es inactivar enzimas que afectan el color, sabor y contenido vitamínico, además reduce la carga microbiana y otorga un ablandamiento parcial debido a la ruptura de células en el tejido, facilitando así, la operación de pelado.

Al finalizar el lavado, los tomates serán recolectados por 3 operarios, quienes los depositarán en canastas de acero inoxidable y trasladarán de forma manual hasta ingresarlos en el tanque escaldador. Este equipo marca IMA, modelo F-TESE-100 con dimensiones 1000mm*800mm*900mm, está construido en acero inoxidable con objeto de escaldar tomates en agua por mecanismo de inmersión a temperaturas de entre 95 a 100°C, las canastas cargadas se introducirán de forma directa al tanque previamente preparado con sus condiciones de operación.

El calentamiento del agua en el equipo se dará mediante un quemador alimentado de gas licuado en la base del mismo, y el rango de temperatura deseada se controlará periódicamente con un termómetro análogo integrado en el sistema. El tanque está diseñado para procesos discontinuos y tiene una capacidad por lote de 100kg de tomate y garantiza un escaldado eficiente en un tiempo aproximado de 5 minutos.

Por fines de cálculo, se asume que en esta operación no hay pérdida o ganancia de masa puesto que, una vez escaldada la fruta, de forma manual se extraen del tanque las canastas cargadas y finalmente el tomate sale entero y precocido.

- **$A + B = AB$ (donde B = agua a 100 °C)**
 $A + B - B = A$
 $A = A = 100$ kg tomate

d. Pelado

Esta operación consiste en desprender y eliminar totalmente la cáscara de los tomates previamente escaldados para luego ser sometidos a la etapa de trituración.

Al finalizar con el escaldado, las canastas cargadas de tomate serán trasladadas de forma manual por 3 operarios y descargadas sobre una banda transportadora con dimensiones de 500*200mm y capacidad de 0.04 m³/s, la cual conducirá el contenido hacia la máquina peladora.

La peladora consiste en una máquina robusta de acero inoxidable de marca TEYCOMUR, modelo REF-5763 y dimensiones 600*2500mm. Cuenta con una cinta de rodillos recubiertos de caucho que ejecutan 2 movimientos para garantizar la eficiencia del proceso, en el primero es la traslación para transportar el contenido y el segundo es la rotación de los rodillos para debridar la piel del tomate escaldado, tal movimiento tiene relieves longitudinales que evitan que las cáscaras se adhieran al equipo y por lo tanto, se expulsan.

El tomate maduro contiene el 1.7% de su masa en la piel (**López, Pérez, Lujano, & Soza, 2009**), por ello, se concluye que luego de someter la corriente A=100kg de tomate escaldado a la operación de pelado, hay una pérdida de 1.7kg. A consecuencia:

A=98.3kg de tomate escaldado y pelado.

e. Triturado y despulpado

Esta doble etapa tiene por objeto primero hacer una reducción de tamaño del fruto de tomate escaldado y pelado; posteriormente pasar los trozos por un tamiz que se encarga de filtrar la pulpa, expulsando así, la materia indeseada como las semillas y restos de piel que no fue debridada en la etapa anterior.

Al salir de la etapa de pelado, los operarios recolectan el tomate nuevamente en las canastas de acero inoxidable y las transportarán de manera manual hasta descargarlas en la tolva de la máquina siguiente. El equipo seleccionado para este proceso es un triturador/despulpador de la marca PRADS, modelo SPH 3.0 y dimensiones 1450*410*1700mm. Fabricada en España a base de acero inoxidable con capacidad de producción de hasta 500kg/h.

Cuenta con una tolva para la descarga del contenido que posteriormente pasa a una inmediata reducción de tamaño por medio de una trituradora de cuchillas giratorias que deposita los trozos sobre un rotor de paletas intercambiables, ajustadas a una criba de 168mm para filtrar la pulpa y separarla de semillas y resto de piel.

Luego de ser filtrada la pulpa por el tamiz, se descarga por una canaleta situada en el centro de la máquina. La pasta resultante es recolectada en valdes plásticos propios para la industria alimentaria, y luego se trasporta de manera manual para ser depositada en el equipo de la etapa siguiente.

El tomate maduro contiene el 1.3% de su masa en el número total de semillas **(López, Pérez, Lujano, & Soza, 2009)**, por ello, se concluye que luego de someter la corriente $A=98.3\text{kg}$, al despulpado, hay una pérdida de 1.3kg. A consecuencia:

$A=97\text{kg}$ de tomate

f. Concentrado y mezclado

La pasta de tomate contiene 93.50% de masa de agua (López, Pérez, Lujano, & Soza, 2009), no obstante, su concentración por medio de calor para convertirse en salsa de tomate debe disminuir hasta un 76.6% de humedad. Para garantizar dicha transferencia de masa, la pasta deberá ser sometida a un proceso de concentrado, haciendo uso de una marmita industrial la cual cumplirá el doble propósito de calentamiento y mezcla.

El equipo seleccionado para esta etapa es una marmita modelo EXH-40, está fabricado a base de acero inoxidable; cuenta con una cuba de dimensiones $800*930*850\text{mm}$, capacidad de producción de 150kg/h y aspas giratorias que garantizan por medio de la agitación una temperatura uniforme en toda la cámara y eficaz mezclado de la pasta con los aditivos. Se calienta por contacto directo efectuado en el fondo de la marmita a través de un quemador alimentado por gas licuado, que actúa sobre el agua que se encuentra en el fondo de la cámara envolvente, de manera que el vapor que se genera es saturado a una temperatura de 107°C .

La temperatura de operación dentro de la cuba debe oscilar entre los $80-85^{\circ}\text{C}$ y el tiempo por lote deberá tener una duración de 30 minutos, para ello, el equipo cuenta con un sistema eléctrico que regula por medio de sensores, tales variables de control (t y T°).

Este proceso cuenta con un sistema discontinuo, donde los operarios ingresarán al equipo la pasta de tomate de forma manual. Una vez iniciada la operación se agregarán las especias y aditivos que se detallan a continuación según su proporción en la mezcla:

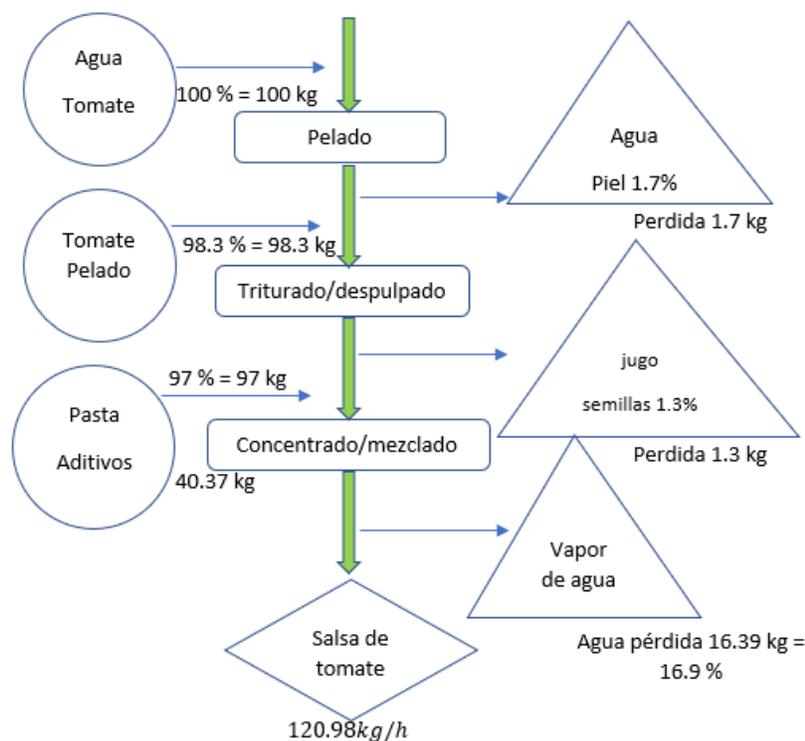
Tabla 14. Ingredientes de salsa de tomate

Materia prima	Porcentaje %
Pulpa de tomate	70
Azúcar	19,00
Sal	1,60
Vinagre	5,00
Cebolla en polvo	0,52
Ajo en polvo	0,42
Pimienta	2,00
Clavo de olor	0,20
Canela en polvo	0,30
Comino molido	0,34
CMC	0,50
Acido Benzoico	0,06
Ácido Sorbico	0,06
Total	100,00

Fuente: (FAO, 2024)

Finalmente se obtiene la salsa de tomate con especias, que se descarga de la marmita en un tonel plástico de tereftalato de polietileno (PET), y se otorgan 20 minutos de enfriado para posteriormente ser trasladada a la máquina dispensadora.

Figura 8. Diagrama de flujo a base de 100kg de tomate



Por cada 100kg de tomate fresco, más su cantidad proporcional de aditivos se pueden producir 120.98kg de salsa de tomate. Con esta cifra, se puede calcular el requerimiento de materia prima a la entrada del proceso haciendo uso de nuestro volumen de producción.

$$100 \frac{kg}{tomate} * \frac{531.85 \frac{kg}{salsa}}{120.98 \frac{kg}{salsa}} = 439.6 \frac{kg}{tomate}$$

g. Envasado

La salsa será trasladada por un operario haciendo uso de un montacargas y luego se verterá en un tanque de acero inoxidable posicionado a 2 m sobre el nivel del suelo para suministrar el contenido por gravedad a la máquina dispensadora.

El equipo seleccionado para esta etapa es un dosificador y sellador de botellas de marca SOMNE, modelo 333. Fabricado de acero inoxidable que cuenta con cuatro boquillas dispensadoras con capacidad de llenado de 50 botellas por minutos. El funcionamiento cuenta con una banda transportadora que desplaza las botellas vacías a través de un carril para ser llevadas a los dispensadores y luego de ser llenadas pasan a un pin de sellado el cual coloca un tapón en la boca de la botella dejando un cierre hermético.

El envase utilizado para este fin, son botellas elaboradas a base de Tereftalato de polietileno (PET) con capacidad de 365 ml como contenido neto por unidad. Finalmente, las botellas pasarán a ser embaladas en cajas con capacidad de 24 unidades almacenadas en una bodega que prestará las condiciones adecuadas.

Se utiliza el volumen de producción máximo durante el horizonte del proyecto, es decir, el equivalente a 1,106.25 ton/año de salsa a base de tomate que se necesitan producir en el año 2029.

$$\dot{m} = \left(1,106.25 \frac{ton}{año} * \frac{1 año}{260 días} * \frac{1 día}{8 horas} \right) * \left(\frac{1000 kg}{1 ton} \right) = 531.85 kg/h$$

El envase a utilizar es una botella PET de 365 ml de contenido neto, y su embalaje será en cajas de 24 unidades. Conociendo estos datos se puede calcular la cantidad de botellas y cajas requeridas por año de producción.

$$531.85 \frac{kg}{h} * \frac{1000 g}{1 kg} = 531,850 \frac{g}{h}$$

El análisis dimensional conduce a convertir el flujo másico en volumétrico haciendo uso del sistema internacional, para ello se tomará como valor de referencia la densidad de la salsa de tomate propuesta por “*Food and agriculture organization of the united nations, 2004*”, cuyo valor es:

- 1.5 g / cm^3

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{531,850 \frac{\text{g}}{\text{h}}}{1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 354,566 \frac{\text{cm}^3}{\text{h}}$$

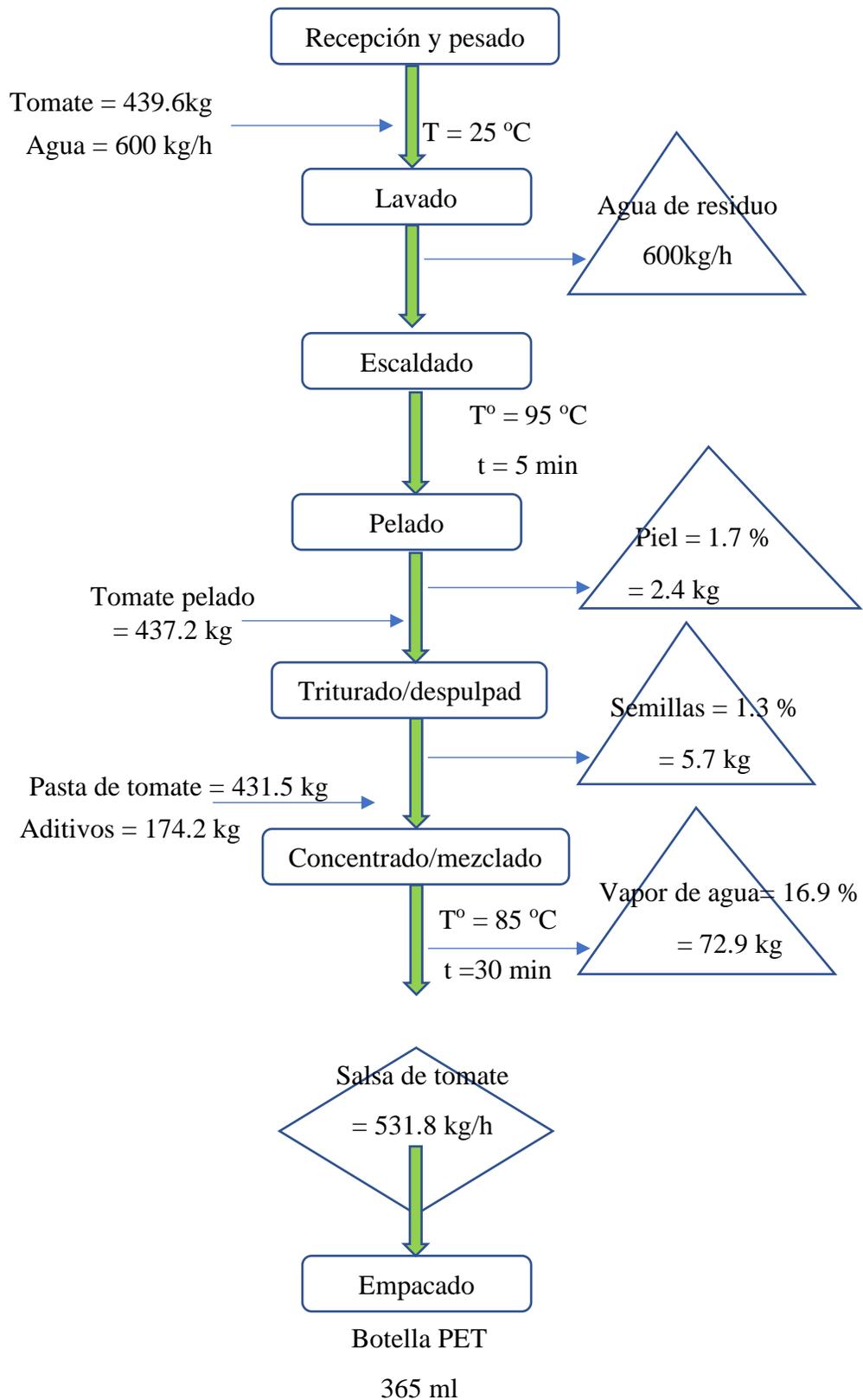
Una vez obtenido el dato de flujo volumétrico se procede a calcular el número de envases por año:

$$\begin{aligned} 354,566 \frac{\text{cm}^3}{\text{h}} * \frac{1 \text{ botella}}{365 \text{ cm}^3} &= 971.41 \frac{\text{botellas}}{\text{h}} * \frac{8 \text{ h}}{1 \text{ día}} = 7,771 \frac{\text{botellas}}{\text{dia}} * \frac{260 \text{ días}}{1 \text{ año}} \\ &= 2,020,460 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \end{aligned}$$

Por último, con este dato se puede calcular el número de cajas necesarias por año de producción

$$2,020,460 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ caja}}{24 \text{ botellas}} = 84,185 \frac{\text{cajas}}{\text{año}}$$

Figura 9. Diagrama de flujo de proceso salsa de tomate (Balance de materia)



5.2.4. Equipos

Equipos mayores

Tabla 15. Requerimiento de equipos

Equipos	Función	Cantidad	Rendimiento
Camiones	Transportar el tomate desde la cooperativa hacia la planta	1	Contenedores
Balanza marca OHAUS	Balanza para alimentos	1	Capacidad máxima 15kg, Lectura mínima 0.5g
Carretilla pesadora PCE-PTS1	Para el pesado y transporte de materia prima	2	100kg
Cajillas Walterino	Transporte de materia prima	60	25kgc/u
Banda transportadora acanalada FIFC-5000	Conduce la fruta hacia el siguiente proceso	2	1200kg/h
Lavadora Tipo Cilindro 1 de código I-210	Lavado de los tomates frescos	1	600kg/h
Cnastas de acero inoxidable	Transporte de una proceso a otro.	10	20kg
Tanque escaldador marca IMA, modelo F-TESF-100.	Escaldador de tomates	1	100kg
Máquina quita pieles de acero inoxidable marca TEYCOMUR, modelo REF-5763	Máquina peladora de tomate escaldado.	1	500kg/h
Tanque de gas licuado	Fuente de calor	1	80 kg
Triturador/despulpador marca PRADS; modelo SPH 3.0.	Reducción de tamaño del tomate y filtrado	1	500kg/h
Marmita industrial modelo EXH-40	Calentamiento y mezcla	1	150kg/h, consumo gas: 1.84kg/h,
Tanque de acero inoxidable modelo SS316L	Almacenamiento de salsa de tomate	1	300L
Dosificador y sellador marca SOMNE; modelo 333.	Envasado de botellas de salsa de tomate	1	50botellas/min

Materiales de laboratorio de control de calidad

Tabla 16. Materiales de laboratorio

Equipos o instrumentos.	Cantidad
Mesa de azulejos	1
Refractómetro	2
Escritorio	2
Archivador	1
Estante de cristalería	1
Bascula de laboratorio	1
Gabacha	2
Beacker 500ml	2
PH-metro	1
Agitador (varilla de vidrio)	3
Buretra	1
Elenmeyer 500ml	1

Materiales y quipos de oficinas

Tabla 17. Materiales y equipos de oficinas

Equipos	Cantidad
Escritorio	6
Sillas de oficina	6
Computadora	6
Impresora	1
Bateria para computadora	6
Archivador	3
Aire acondicionado	1
Teléfono	2
Papeleras	6
Sillas de espera	3
Mesa para cafetera	1
Cafetera	1
Data show	1
Mesa de conferencia	1

Tabla 18. Materiales para área de comedor

Artículos	Cantidad
Mesas Plásticas	5
Sillas plásticos	30
Micronda	1
Lavamano	1
Refrigeradora	1
cocina	1

Tabla 19. Materiales para servicios sanitarios

Equipos	Cantidad
Servicios sanitarios	6
Lavamano	2

5.2.5. Requerimiento de materia prima e insumos Requerimiento de materia prima e insumos.

Tabla 20. Materia prima e insumos anuales

Requerimiento anual ton/año						
Materiales e insumos	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tomate	650.39	658.00	673.49	697.40	730.62	774.37
Azúcar	176.53	178.60	182.80	189.30	198.31	210.19
Sal	14.87	15.04	15.39	15.94	16.70	17.70
Vinagre	46.46	47.00	48.11	49.81	52.19	55.31
Cebolla en polvo	4.83	4.89	5.00	5.18	5.43	5.75
Ajo en polvo	3.90	3.95	4.04	4.18	4.38	4.65
Pimienta	18.58	18.80	19.24	19.93	20.87	22.12
Clavo de olor	1.86	1.88	1.92	1.99	2.09	2.21
Canela en polvo	2.79	2.82	2.89	2.99	3.13	3.32
Comino molido	3.16	3.20	3.27	3.39	3.55	3.76
CMC	4.65	4.70	4.81	4.98	5.22	5.53
Acido Benzóico	0.56	0.56	0.58	0.60	0.63	0.66
Acido Sórbico	0.56	0.56	0.58	0.60	0.63	0.66
Total	929.13	940.00	962.12	996.29	1,043.74	1,106.25
Botellas 365ml	1,696,969	1,716,824	1,757,233	1,819,636	1,906,301	2,020,460.00
Cajas	70,706	71,534	73,217	75,817	79,428	84,185.00

Requerimiento de energía eléctrica

Tabla 21. Requerimiento energético

Equipos	Potencia kw/h	Horas	kwh/día	kwh/año
Banda transportadora acanalada FIFC-5000	3	8	24	6240
Lavadora Tipo Cilindro 1 de código I-210	1.98	8	15.84	4118.4
Tanque escaldador marca IMA, modelo F-TESEF-100.	1.5	8	12	3120
Máquina quita pieles de acero inoxidable marca TEYCOMUR, modelo REF-5763	3.24	8	25.92	6739.2
Triturador/despulpador marca PRADS; modelo SPH 3.0.	2.21	8	17.68	4596.8
Dosificador y sellador marca SOMNE; modelo 333.	4	8	32	8320

Tabla 22. Requerimiento energético de oficinas

Equipos	Potencia kw	Horas	kwh/día	kwh/año
Computadora	0.3	8	2.4	624.00
Impresora	0.018	8	0.144	37.44
Aire acondicionado	1.35	8	10.8	2,808.00
Teléfono	0.0018	8	0.0144	3.74
Cafetera	0.9	1	0.9	234.00
Data show	0.7	1	0.7	182.00
Refrigeradora	0.195	8	1.56	405.60
Microondas	0.8	8	6.4	1,664.00

Requerimiento de agua

Tabla 23. Requerimiento de agua

Concepto	Cantidad diaria necesaria (litros)	Cantidad por año (litros)	Cantidad por año (m ³)
Limpieza de equipos de producción	440	114400	114.4
Limpieza de la empresa	220	57200	57.2
Riego de áreas verdes	220	57200	57.2
Lavado de materia prima	110	28600	28.6
Disponible para emergencia	220	57200	57.2

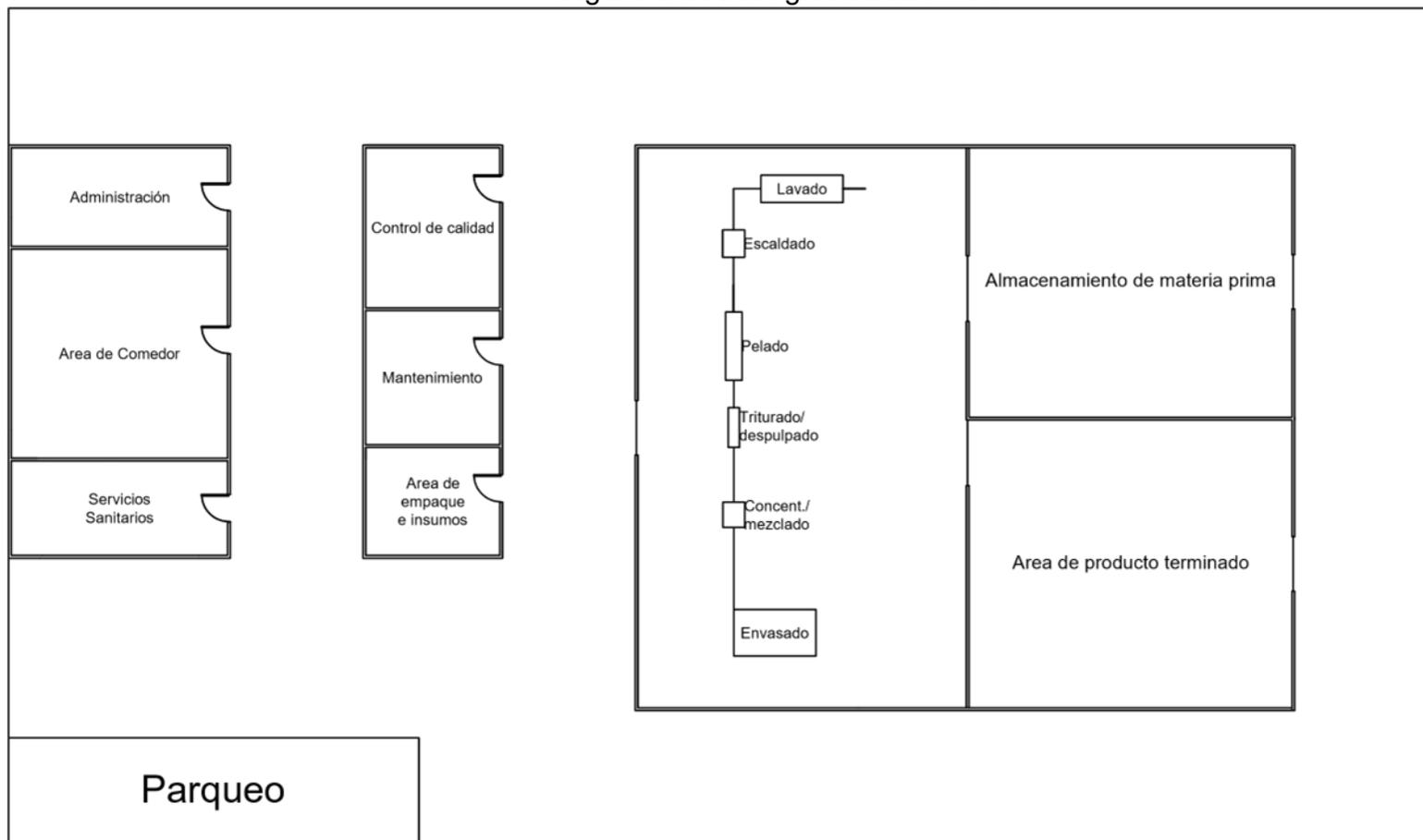
Requerimiento de combustible

Tabla 24. Requerimiento de combustible.

Concepto	Cantidad diario requerido (litro)	Cantidad por año
Combustible de camiones	10	2600
Combustible de montacarga	10	2600

5.2.6. Infraestructura y distribución de la planta Plano general maestro

Figura 10. Plano general maestro



Obras civiles

La planta procesadora salsa de tomate contará con un área para construcción de 765.5 m² esta es la que se tomara en cuenta para las obras civiles.

Tabla 25. Obras civiles

Descripción	Área m2
Área de producción	60
Área de administración	30
Área de control de calidad	30
Área de comedor	62
Área de servicio sanitario	24
Área de mantenimiento	25
Área de parqueo	60
Área de materia prima	200
Área de producto terminado	250
Área de empáque e insumo	20
Área de guarda de seguridad	4.5
Total de obras civiles	765.5

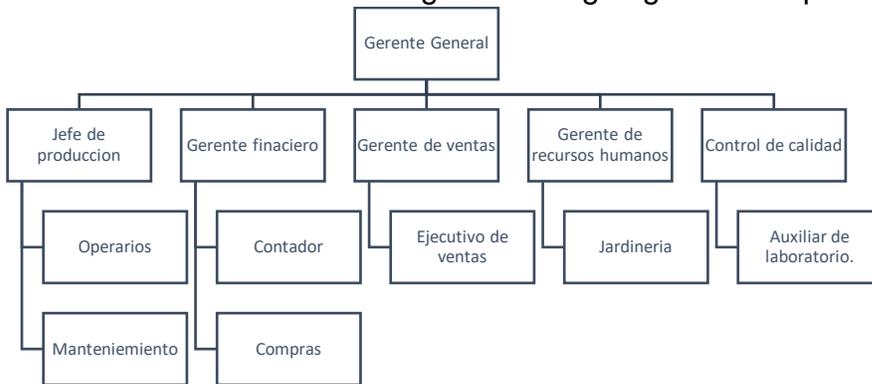
5.2.7. Aspectos administrativos

Necesidades de recursos humanos

Tabla 26. Mano de obra directa para cada área de producción

Personal	Cantidad	Nivel académico
Gerente general		
Gerente general	1	Ing. Químico/Ing.Industrial
Dirección Administrativa		
Gerente de recursos humano	1	Administrador de empresas
Jardinero	1	Educación primaria
Dirección financiera		
Gerente financiero	1	Economista
Contador	1	Contador público
Compras	1	Administrador de empresas
Dirección de ventas		
Gerente de ventas	1	Lic. Marketing y publicidad
Ejecutivo de ventas	1	Lic. Marketing y publicidad

Figura 11. Organigrama de operación



5.3. Estudio de impacto ambiental

5.3.1. Impacto ambiental

Estas evaluaciones son un proceso jurídico-administrativo de recopilación de información, análisis y previsión con el objetivo de evaluar los posibles efectos directos e indirectos que la ejecución de una determinada obra o proyecto provoca sobre el medio ambiente, prevén, corregir y prevenir. Permitiendo a la administración tomar las medidas oportunas para protegerlos. **(ASES Ingenieros y Consultores, 2017)**

Esta evaluación evalúa los impactos directos e indirectos de cada medida propuesta sobre la población humana, la fauna, la flora, la tierra, el suelo, etc. Aire, el agua, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas previsiblemente afectados. **(ASES Ingenieros y Consultores, 2017)**

Nuestro planeta como fuente inagotable de recursos decae con los años a través de la subestimación como ilimitada, el medio ambiente es el medio vital en el que vive el individuo y comunidad interactúan a través de una variedad de factores físicos, naturales, culturales, sociales y económicos. Parte del problema radica en la deficiente educación ambiental en todos los niveles, este tema debe ser abordado no solo por los profesionales sino por todo el universo educativo para garantizar y lograr una conciencia global de la sociedad que tenga implicaciones en una mejor calidad de vida para todos.

Un estudio del medio ambiente consiste básicamente en establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio que le rodea. La empresa contará con un sistema tecnológico que no tendrá ningún impacto negativo en el medio ambiente y solo generará residuos sólidos. Se utilizará para la elaboración de compuestos orgánicos para las plantas del entorno; Además de cavar tuberías, hay algunos cambios que deben hacerse al mover y acondicionar las instalaciones.

5.3.2. Relevancia del impacto

Medio Físico

- **Suelo**

Se logró determinar que los impactos al suelo serán mínimos, ya que se realizarán movimientos de tierra si se hacen remodelaciones al local.

Medio biológico

El área donde se pretende instalar la planta procesadora ya cuenta con cierta característica que favorece su construcción, careciendo el daño a flora y fauna, no es necesario incurrir en ningún tipo de acciones como despale si existieran árboles cerca del lugar.

- **Fauna**

No se afecta en ninguna manera la fauna local porque no existe ninguna, el local está ubicado muy cerca de la zona semi-urbana donde la fauna no está presente.

Medio Antrópico

- **Vista Panorámica.**

No existe alteración ya que las remodelaciones existen solo en el área donde estará presente la infraestructura, así que no hay desplazamiento o eliminación de flora y fauna.

Medio socio económico

- **Humanos**

El bienestar social es innegable para la comunidad y la región, lo que indica que la empresa está creando empleos para las personas de la región en un futuro sostenible. Asegurar también que la producción sea comprada a pequeños productores pagándoles un precio justo y eliminando intermediarios, garantizando un producto de calidad con características superiores de seguridad y calidad.

5.3.3. Aspectos ambientales

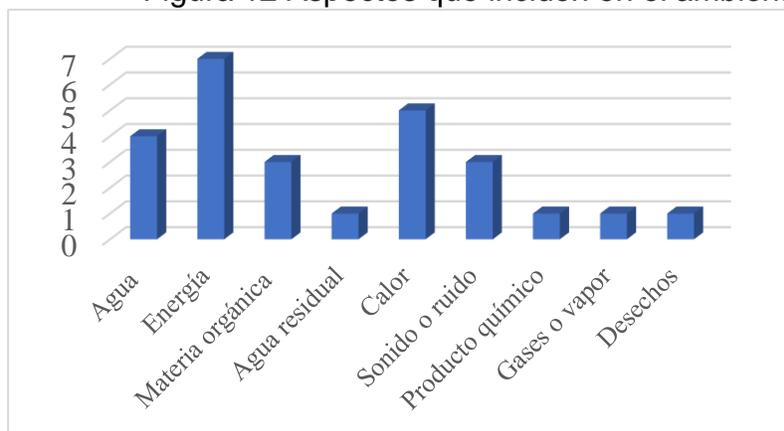
Como empresa se tiene como estrategia la protección del medio ambiente, fundamentado en el cumplimiento de la legislación y la implementación de tecnologías más limpias, que permitan lograr la reducción de los impactos ambientales por medio de la prevención de la contaminación, apoyados en el mejoramiento continuo de sus procesos y en el compromiso de sus empleados, proveedores, contratistas y terceros. En el siguiente cuadro se muestran los aspectos ambientales a considerar en el momento de funcionar la planta.

Tabla 27. Aspectos Ambientales

Operación/ Etapa del proceso	Agua	Energía	Materia orgánica	Agua residual	Calor	Sonido o ruido	Producto químico	Gases o vapor	Desechos
Recepción									
Lavado	X	X	X			X			X
Escaldado	X	X			X	X			
Pelado		X	X		X				
Triturado y despulpado	X	X	X		X				
Concentrado y mezclado		X			X			X	
Envasado		X				X			
Almacenado		X			X				
Limpieza de equipos	X			X			X		
Total	4	7	3	1	5	3	1	1	1

De acuerdo a los datos presentados en la tabla se puede identificar gráficamente qué aspectos ambientales es el más significativo para la actividad de la empresa, mediante el gráfico siguiente:

Figura 12 Aspectos que inciden en el ambiente



Como se puede apreciar en el gráfico anterior el Aspecto ambiental más significativo del proceso de elaboración salsa de tomate es la “Energía” y el “Calor” por lo que se hará una estrategia para disminuir el impacto ambiental.

Energía

La estrategia planteada para tratar este impacto ambiental se basa en un plan de ahorro y uso eficiente de la energía, buscando mantener el control en los procesos y equipos, con el fin de disminuir los consumos de energía térmica y eléctrica.

Gas o vapor

Los vapores emanados por el proceso de concentrado y mezclado son etapas inevitables debido a que este procedimiento es esencial para la creación de la salsa, ya que el tomate tiene un 93.5% de agua, donde se evapora hasta un 75% de agua del tomate fresco. Estos vapores su aporte contaminante es bajo debido a que estos compuestos no son tóxicos.

Ruido

El ruido ambiental es aquel proveniente de diversas fuentes, entre las cuales están las industrias. El ruido en el trabajo afecta a los trabajadores, este es uno de los principales causantes de la pérdida del sentido auditivo.

La empresa debe contar con el reconocimiento y evaluación de todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores y cuyo (Nivel Sonoro Acústico con ponderación A) sea igual o superior a 80Db, incluyendo sus características y componentes de frecuencia.

Ningún trabajador debe ser expuesto a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles de exposición a ruido establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 28. Tiempo permisible de exposición al ruido

Nivel sonoro en decibelio dB	Duración por día
85	8 horas
88	4 horas
91	2 horas
94	1 hora
97	1/2 hora (30min)
100	1/4 hora (15min)
103	1/8 hora (7min 30seg)
106	1/16 hora (3min 45seg)
109	1/32 hora (1min 53seg)
112	1/64 hora (56 seg)
115	1/128 hora (28seg)

Fuente (**MITRAB**)

Materia Orgánica y desechos

Materia Orgánica: En el proceso de pelado y triturado se presentan materia orgánica que son las cascaras de tomate y las semillas, sin embargo, es considerado un sub producto ya que tiene muchas aplicaciones como mejorador de suelos, alimento para animales. Según **(Carmona, 2013)** el tomate es rico en compuestos bioactivos extraíbles de los residuos del tomate como el licopeno, la fibra y el aceite de las semillas y estos tienen diversas aplicaciones en la industria alimentaria como colorantes, suplementos alimentarios, alimentos funcionales y en la industria cosmética.

Aguas Residuales

Todas las aguas residuales de las operaciones de lavado serán drenadas hacia el sistema de alcantarillado o pueden utilizarse para riego de los alrededores de la planta.

Agua de lavado de equipos e instalaciones

Todos los desechos líquidos resultantes de las operaciones diarias resultan del lavado de equipos, utensilios e instrumentos.

Procedimientos Operativos de sanitización POES

Los procedimientos operativos estándares de sanitización que se implementarán, permitirán la estandarización de los procedimientos de limpieza y desinfección que se aplicarán en la planta, garantizando la inocuidad de los productos. Cumpliendo con los requisitos higiénicos sanitarios establecidos por las autoridades sanitarias competentes tanto nacionales como internacionales.

Estos métodos de saneamiento se refieren a las actividades que se deberán realizar para evitar la contaminación del producto antes, durante y después de cada operación.

El tipo de detergente que se utilizará es de grado alimenticio e hipoclorito de sodio para desinfectar, donde las soluciones detergentes y desinfectantes se utilizarán a las concentraciones establecidas a cada tipo de objeto que se pretende sanitizar.

Tabla 29. Concentración de detergente al 0.5%

Cantidad de agua (litros)	Cantidad de detergente (gramos)	Cantidad de agua (litros)	Cantidad de detergente (gramos)
1	5	11	55
2	10	12	60
3	15	13	65
4	20	14	70
5	25	15	75
6	30	16	80
7	35	17	85
8	40	18	90
9	45	19	95
10	50	20	100

Fuente: (Vital, 2024)

Uso: Limpieza interna de los tanques de almacenamiento de agua

Tabla 30. Concentración de detergente al 1%

Cantidad de agua (litros)	Cantidad de detergente (gramos)	Cantidad de agua (litros)	Cantidad de detergente (gramos)
1	10	11	110
2	20	12	120
3	30	13	130
4	40	14	140
5	50	15	150
6	60	16	160
7	70	17	170
8	80	18	180
9	90	19	190
10	100	20	200

Fuente: (Vital, 2024)

Uso: Limpieza externa de los tanques de almacenamiento de agua, paredes, techos, basureros, estantes, utensilios y equipos de procesos.

Tabla 31. Concentración de detergente al 1.5%

Cantidad de agua (litros)	Cantidad de detergente (gramos)	Cantidad de agua (litros)	Cantidad de detergente (gramos)
1	15	11	165
2	30	12	180
3	45	13	195
4	60	14	210
5	75	15	225
6	90	16	240
7	105	17	255
8	120	18	270

Fuente: (Vital, 2024)

Uso: Limpieza de pisos, servicios higiénicos, cajillas

Tabla 32. Concentración Hipoclorito de sodio 50ppm

Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml	Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml
1	0.5	55	23
5	2	60	25
10	4	65	27
15	6	70	29
20	8	75	31
25	10	80	33
30	13	85	35
35	15	90	38
40	17	95	40
45	19	100	42
50	21		

Fuente: (Vital, 2024)

Uso: Tanques para almacenamiento de agua.

Tabla 33. Concentración Hipoclorito de sodio 100ppm

Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml	Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml
1	1	50	42
5	4	55	46
10	8	60	50
15	13	65	54
20	17	70	58
25	21	75	63
30	25	80	67
35	29	85	71
40	33	90	75
45	38		

Fuente: (Vital, 2024)

Uso: Mesas, equipos de producción de acero inoxidable, cajillas.

Tabla 34. Concentración Hipoclorito de sodio 200ppm

Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml	Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml
1	2	50	83
5	8	55	92
10	17	60	100
15	25	65	108
20	33	70	117
25	42	75	125
30	5	80	133
35	58	85	142
40	67	90	15
45	75		

Fuente: (Vital, 2024)

Uso: Techo, paredes y portones.

Tabla 35. Concentración Hipoclorito de Sodio 500ppm

Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml	Volumen agua (litros)	NaOCl al 12% Volumen en ml
1	4	45	188
5	21	50	208
10	42	55	229
15	63	60	250
20	83	65	271
25	104	70	292
30	125	75	313
35	146	80	333
40	167		

Fuente: **(Vital, 2024)**

Uso: Se utiliza para alfombras Sanitizantes, pisos, drenajes y servicios sanitarios.

5.4. Estudio económico

5.4.1. Costos de operación

Los costos de operación están formados por:

- **Costos de producción**
- **Costos administrativos**
- **Costos de venta**
- **Costos financieros**

5.4.1.1. Costo de producción

Los costos de producción son aquellos que intervienen en el proceso tecnológico y que garantizan su buen funcionamiento, están constituidos por los siguientes elementos:

- **Materia prima e insumos**
- **Electricidad**
- **Agua**
- **Combustible**
- **Mano de obra**
- **Mantenimiento**

5.4.1.1.1. Materia prima e insumos

Se tomarán en cuenta los costos de materia prima en relación a lo especificado en el estudio técnico, se mantendrán en cuenta las pérdidas relacionadas al rendimiento de los equipos, y el proceso en sí mismo.

Se requieren de materia prima (en base a las composiciones del producto conocido):

Tabla 36. Materia prima

Materiales e insumos	Costo \$/Tonelada	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tomate	314.00	204,222.12	206,611.52	211,474.51	218,984.45	229,414.19	243,152.66
Azucar	1,195.00	210,958.29	213,426.50	218,449.90	226,207.55	236,981.31	251,172.94
Sal	315.00	4,682.80	4,737.59	4,849.10	5,021.30	5,260.45	5,575.48
Vinagre (galón)	15.00	696.85	705.00	721.59	747.22	782.81	829.68
Cebolla en polvo	27,719.50	133,925.67	135,492.60	138,681.67	143,606.58	150,446.24	159,455.71
Ajo en polvo	37,720.70	147,198.75	148,920.98	152,426.11	157,839.11	165,356.63	175,259.02
Pimienta	14,422.60	268,008.55	271,144.25	277,526.14	287,381.72	301,069.07	319,098.60
Clavo de olor	25,945.90	48,214.07	48,778.18	49,926.26	51,699.26	54,161.58	57,405.05
Canela en polvo	25,405.40	70,814.53	71,643.06	73,329.32	75,933.41	79,549.94	84,313.79
Comino molido	19,702.30	62,240.19	62,968.40	64,450.48	66,739.27	69,917.91	74,104.94
CMC	64,162.10	298,073.70	301,561.17	308,658.98	319,620.16	334,842.95	354,895.03
Ácido Benzoico	42,864.80	23,896.11	24,175.69	24,744.71	25,623.45	26,843.84	28,451.38
Ácido Sorbico	531,526.30	296,313.27	299,780.13	306,836.03	317,732.47	332,865.36	352,799.00
Botellas de 365ml (und)	0.10	169,696.94	171,682.39	175,723.26	181,963.59	190,630.11	202,046.00
Cajas (und)	2.70	190,907.17	193,140.78	197,686.71	204,707.02	214,456.76	227,299.50
	Total \$	2,129,849.00	2,154,768.24	2,205,484.78	2,283,806.55	2,392,579.16	2,535,858.78

5.4.1.1.2. Consumo eléctrico

Según el Banco Central de Nicaragua el precio del KW para el año 2024 está en C\$6.7840 que equivale a \$1.19 del consumo eléctrico en base a una cuota industrial, y en relación al gasto energético de cada equipo se especifica a continuación:

Tabla 37 Costo de energía eléctrica

Costo de energía \$ (kwh)/año	Potencia (kwh)/año	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Total \$	39,093.18	7,427.70	7,457.42	7,487.25	7,517.19	7,547.26	7,577.45

5.4.1.1.3. Consumo de agua

Consultando con fuentes de Enacal según la localización de la empresa y el costo por metro cúbico de agua en el sector y para el propósito el precio por metro cúbico es de \$0.95 este es el factor que se multiplica por la cantidad necesaria al año de agua lo que genera la siguiente tabla:

Tabla 38. Costo de agua

Concepto	Cantidad por año (m3)	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Limpieza de equipos de producción	114.40	108.68	110.20	111.74	113.31	114.90	116.50
Limpieza de la empresa	57.20	54.34	55.10	55.87	56.65	57.45	58.25
Riego de áreas verdes	57.20	54.34	55.10	55.87	56.65	57.45	58.25
Lavado de materia prima	28.60	27.17	27.55	27.94	28.33	28.72	29.13
Disponible para emergencia	57.20	54.34	55.10	55.87	56.65	57.45	58.25
Total \$		298.87	303.05	307.30	311.60	315.96	320.38

5.4.1.1.4. Combustibles

Según el BCN el precio de la gasolina regular para el año 2024 es de C\$47.8 equivalente a \$1.33, el factor que se multiplica por la cantidad necesaria de combustible lo que genera la siguiente tabla:

Tabla 39 Costo de combustible

Concepto	Cantidad por año	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Combustible de camiones	2,600.00	3,458.00	3,793.43	4,161.39	4,565.04	5,007.85	5,493.61
Combustible de 2 montacarga	5,200.00	6,916.00	7,586.85	8,322.78	9,130.09	10,015.70	10,987.23
Total \$		10,374.00	11,380.28	12,484.16	13,695.13	15,023.56	16,480.84

5.4.1.1.5. Mantenimiento

El mantenimiento preventivo de la planta se llevará a cabo durante la etapa de operación. Este se ha calculado en base a un porcentaje del 2% del costo inicial de los equipos, y del costo del valor de compra de camiones del área administrativa 2%.

Tabla 40. Costo de mantenimiento preventivo

Concepto	Porcentaje (%)	Costo total	Costo de mantenimiento
Equipos y maquinaria	2	59,967.88	1,199.36
Vehículo de transporte	2	21,840.00	436.80
		Total (\$)	1,636.16

5.4.1.1.6. Costos totales de producción

Tabla 41 Costos totales

Concepto	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Materia prima e insumos	2,129,849.00	2,154,768.24	2,205,484.78	2,283,806.55	2,392,579.16	2,535,858.78
Costo energía	7,427.70	7,457.42	7,487.25	7,517.19	7,547.26	7,577.45
Consumo de agua	298.87	303.05	307.30	311.60	315.96	320.38
Combustible	10,374.00	11,380.28	12,484.16	13,695.13	15,023.56	16,480.84
Total de costo directo	2,147,949.58	2,173,908.98	2,225,763.49	2,305,330.48	2,415,465.94	2,560,237.46
Mantenimiento	1,636.16	1,668.88	1,702.26	1,736.30	1,771.03	1,806.45
Total de costo indirecto	1,636.16	1,668.88	1,702.26	1,736.30	1,771.03	1,806.45
Total (\$)	2,149,585.73	2,175,577.86	2,227,465.74	2,307,066.78	2,417,236.97	2,562,043.91

5.4.1.1.7. Costos de Amortización y Depreciación

Los cálculos de costos de depreciación y amortización se hicieron en base a las asignaciones de cuotas anuales que se deducen de todos los ingresos brutos, utilizando el método de depreciación de línea recta considerando porcentajes de depreciación y precios de adquisición que instituye la Ley Nicaragüense de Impuestos. El valor de salvamento es calculado restando del costo total de cada concepto con la sumatoria de los costos de depreciación para cada uno de los años del horizonte.

Tabla 42. Costos Amortización y depreciación

Concepto	Depreciación	Costo (\$)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Valor Salvamento
Equipo y maquinaria instalada	10%	81,807.88	8,180.79	8,180.79	8,180.79	8,180.79	8,180.79	8,180.79	32,723.15
Cristalería y equipos menores	20%	4,614.28	922.86	922.86	922.86	922.86	922.86	922.86	0.00
Moviliario de oficina	20%	5,233.00	1,046.60	1,046.60	1,046.60	1,046.60	1,046.60	1,046.60	0.00
Obras civiles y terreno	10%	180,120.00	18,012.00	18,012.00	18,012.00	18,012.00	18,012.00	18,012.00	72,048.00
Planeación e integración de proyecto	10%	8,153.25	815.33	815.33	815.33	815.33	815.33	815.33	3,261.30
Ingeniería de proyecto	10%	2,863.28	286.33	286.33	286.33	286.33	286.33	286.33	1,145.31
Supervisión de la construcción	10%	4,076.63	407.66	407.66	407.66	407.66	407.66	407.66	1,630.65
Administración de proyecto	10%	1,358.88	135.89	135.89	135.89	135.89	135.89	135.89	543.55
Total(\$)		288,227.19	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	111,351.97

5.4.2. Costo de administración

Los costos de administración son los sueldos del personal que labora en la empresa. Se tomarán en cuenta el 22% de retención del INSS, el aguinaldo y vacaciones.

5.4.2.1. Costo de mano de obra indirecta

Son los costos que no intervienen en la transformación de la materia prima.

Tabla 43. Costos de mano de obra indirecta

Cargos	Cantidad	Salario mensual (C\$)	Salario Anual (C\$)	Treceavo mes (C\$)	INSS 22%	Total
Gerente General	1.00	40,000.00	480,000.00	40,000.00	8,800.00	528,800.00
Gerente financiero	1.00	30,000.00	360,000.00	30,000.00	6,600.00	396,600.00
Contador	1.00	14,200.00	170,400.00	14,200.00	3,124.00	187,724.00
Compras	1.00	10,000.00	120,000.00	10,000.00	2,200.00	132,200.00
Recursos humanos	1.00	25,500.00	306,000.00	25,500.00	5,610.00	337,110.00
Jardinero	1.00	7,500.00	90,000.00	7,500.00	1,650.00	99,150.00
					Total C\$	1,681,584.00
					Total \$	45,448.22

5.4.2.2. Costos de Mano de Obra Directa

Son los costos que inciden en la transformación de la materia prima.

Tabla 44. Costos de mano de obra directa

Cargos	Cantidad	Salario mensual (C\$)	Salario Anual	Treceavo mes (C\$)	INSS 22%	Total
Jefe de producción	1	15,600.00	187,200.00	15,600.00	3,432.00	206,232.00
Operarios	16	7,448.00	1,430,016.00	119,168.00	26,216.96	1,575,400.96
Mantenimiento	1	12,500.00	150,000.00	12,500.00	2,750.00	165,250.00
Jefe Control de calidad	1	15,600.00	187,200.00	15,600.00	3,432.00	206,232.00
Auxiliar de laboratorio	1	10,300.00	123,600.00	10,300.00	2,266.00	136,166.00
					Total C\$	2,289,280.96
					Total \$	61,872.46

5.4.3. Costos por venta

Los costos por venta incluyen una parte fija que corresponde al sueldo base del personal que tendrá su cargo la venta y distribución del producto terminado. Al igual que en los gastos administrativos se calcularon tomando en cuenta el 22% de retención del INSS, vacaciones y aguinaldo.

Tabla 45. Costos por venta

Cargos	Cantidad	Salario mensual (C\$)	Salario Anual	Treceavo mes (C\$)	INSS 22%	Total
Gerente de ventas	1	30,600.00	367,200.00	30,600.00	6,732.00	404,532.00
Ejecutivos de ventas	2	20,450.00	490,800.00	40,900.00	8,998.00	540,698.00
					Total C\$	945,230.00
					Total \$	25,546.76

5.4.4. Costos financieros

Los costos financieros son los intereses que corresponde pagar en relación con el capital obtenidos en préstamo. Se relacionan con la obtención de fondos para la operación de la empresa.

-Escenario 1

Es el análisis sin financiamiento, estos costos no existen puesto que todo el capital lo está poniendo el inversionista.

-Escenario 2

El monto de la inversión fija total es de **\$302,638.55** y se cubrirá con el 70% de la institución bancaria a un interés del 14%.

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = 61,707.5$$

P=211,846.99

i=14%

n=5

A=61,707.5

Tabla 46. Amortización de préstamo 70%

Años	Cuota	Capital	Intereses	Saldo
2024				211,846.99
2025	61,707.54	32,048.96	29,658.58	179,798.02
2026	61,707.54	36,535.82	25,171.72	143,262.21
2027	61,707.54	41,650.83	20,056.71	101,611.37
2028	61,707.54	47,481.95	14,225.59	54,129.42
2029	61,707.54	54,129.42	7,578.12	0.00

-Escenario 3

Igual que el escenario 2 el monto de la inversión fija total es de **\$302,638.55** y solo que esta vez se cubrirá con el 50% de la institución bancaria a un interés del 14%.

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = 44,076.82$$

P=151,319.28

i=14%

n=5

A=44,076.82

Tabla 47. Amortización de préstamo 50%

Años	Cuota	Capital	Intereses	Saldo
2023				151,319.28
2024	44,076.82	22,892.12	21,184.70	128,427.16
2025	44,076.82	26,097.01	17,979.80	102,330.15
2026	44,076.82	29,750.59	14,326.22	72,579.55
2027	44,076.82	33,915.68	10,161.14	38,663.87
2028	44,076.82	38,663.87	5,412.94	0.00

El préstamo de cualquiera de los escenarios se cancelará en cinco años (horizonte del proyecto), el presupuesto de financiación se construirá como Pago de Cantidades Iguales al Final de cada uno de los Años.

5.4.2. Inversión financiera

5.4.2.1. Inversión fija y diferida

La inversión inicial incluye todos los recursos necesarios para la adquisición de los activos fijos y activos intangibles para el inicio de operación de la empresa.

El análisis será distribuido de la siguiente manera:

Activos tangibles:

- Equipos y maquinaria
- Vehículos
- Obras civiles y terreno
- Mobiliario de oficinas y equipos
- Cristalería y equipos menores. o

Activos intangibles:

- Planeación e integración del proyecto
- Ingeniería de producción
- Supervisión de la construcción
- Administración de proyecto.

5.4.2.1.1. Activos tangibles

Los activos tangibles son aquellos bienes de propiedad de la empresa los cuales se denominan activos fijos porque la planta requiere dichos activos para realizar sus actividades productivas.

Equipos

La inversión en equipos constituye uno de los aportes económicos más importante dentro de todo el proyecto; en la siguiente tabla se presenta una lista de los equipos necesarios en el proyecto, su costo unitario y el monto en dólares americano.

Tabla 48. Costos de equipos y maquinarias.

Equipos	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio total (\$)	Flete/seguro (5%)	Costo total (\$)
Camiones	1	\$20,800.00	\$20,800.00	\$1,040.00	\$21,840.00
Balanza marca OHAUS	1	\$661.00	\$661.00	\$33.05	\$694.05
Carretilla pesadora PCE-PTS1	2	\$6,500.00	\$13,000.00	\$650.00	\$13,650.00
Cajillas Walterino	60	\$188.00	\$11,280.00	\$564.00	\$11,844.00
Banda transportadora acanalada FIFC-5000	2	\$2,028.07	\$4,056.14	\$202.81	\$4,258.95
Lavadora Tipo Cilindro 1 de código 1-210	1	\$1,013.00	\$1,013.00	\$50.65	\$1,063.65
Canastas de acero inoxidable	10	\$16.80	\$168.00	\$8.40	\$176.40
Tanque escaldador marca IMA, modelo F- TESH- 100.	1	\$1,521.00	\$1,521.00	\$76.05	\$1,597.05
Máquina quita pieles de acero inoxidable marca TEYCOMUR, modelo REF-5763	1	\$5,763.00	\$5,763.00	\$288.15	\$6,051.15
Tanque de gas licuado	1	\$9.13	\$9.13	\$0.46	\$9.58
Triturador/despulpador marca PRADS; modelo SPH 3.0.	1	\$930.00	\$930.00	\$46.50	\$976.50
Marmita industrial modelo EXH-40	1	\$2,361.00	\$2,361.00	\$118.05	\$2,479.05
Tanque de acero inoxidable modelo SS316L	1	\$350.00	\$350.00	\$17.50	\$367.50
Dosificador y sellador marca SOMNE; modelo 333.	1	\$16,000.00	\$16,000.00	\$800.00	\$16,800.00
				Total	\$81,807.88

Mobiliario y equipos de oficina

Estos equipos son parte del material que facilita el buen funcionamiento administrativo de la empresa. Dentro del mobiliario y equipos de oficina se comprende el área de comedor y servicios sanitarios. En las siguientes tablas se presentan los principales artículos y muebles de oficina necesarios.

Tabla 49. Costos de oficina

Equipos	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio Total (U\$)
Escritorio	6	115.00	690.00
Sillas de oficina	6	30.00	180.00
Computadora	6	370.00	2,220.00
Impresora	1	40.00	40.00
Bateria para computadora	6	70.00	420.00
Archivador	3	136.00	408.00
Aire acondicionado	1	600.00	600.00
Teléfono	2	25.00	50.00
Papeleras	6	5.00	30.00
Sillas de espera	3	15.00	45.00
Mesa para cafetera	1	50.00	50.00
Cafetera	1	35.00	35.00
Data show	1	265.00	265.00
Mesa de conferencia	1	200.00	200.00
		Total	5,233.00

Área de comedor

Tabla 50. Costos de materiales de comedor.

Artículos	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio Total (U\$)
Mesas Plásticas	5	124.50	622.50
Sillas plásticos	30	7.20	216.00
Microonda	1	50.00	50.00
Lavamano	1	42.26	42.26
Refrigeradora	1	612.00	612.00
cocina	1	780.00	780.00
		Total	2,322.76

Área de sanitarios

Tabla 51. Costos de área de sanitarios

Equipos	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio Total (\$)
Servicios sanitarios	6	95	570
Lava mano	2	42.26	84.52
Total			654.52

Equipos Auxiliares

Están constituidos por los equipos utilizados en labores secundarias, dentro de la empresa. La siguiente tabla incluye equipos y cristalería utilizados en el área de control de calidad.

Tabla 52. Costos de equipos de laboratorio

Equipos o Instrumentos	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio Total (\$)
Mesa de azulejos	1	210.00	210.00
Refractómetro	2	25.00	50.00
Escritorio	2	115.00	230.00
Archivador	1	136.00	136.00
Estante de cristalería	1	85.00	85.00
Bacula de laboratorio	1	661.00	661.00
Gabacha	2	17.00	34.00
Beacker 500ml	2	13.00	26.00
PH-metro	1	100.00	100.00
Agitador (varilla de vidrio)	3	20.00	60.00
Buretra	1	25.00	25.00
Elenmeyer 500ml	1	20.00	20.00
Total			1,637.00

Obras civiles

La obra civil comprende la construcción de la planta que tendrá una superficie de 765.5 m².

La planta se encuentra distribuida de la siguiente manera:

1. Área de producción, área de mantenimiento, laboratorio de control de calidad, bodega de recepción de materia prima, bodega de producto terminado
2. Oficinas (Administración, gerencia general, recepción, ventas y contabilidad)
3. Caseta de vigilancia.
4. Comedor
5. Área de parqueo
6. Servicios sanitarios

Terreno

La planta se ubicará en un terreno con una superficie de 1,565 m², el cual de acuerdo con su localización se estima un costo de U\$80 el metro cuadrado. Se estima así un monto de U\$125,200.

En total se calcula el costo de las obras civiles y del terreno, obteniendo un monto de U\$180,120. En la tabla 5.4.2.6. se encuentra detalles de los precios.

Tabla 53. Costos de obras civiles y terreno.

Descripción	Área m ²	Costo Unitario del m ² \$	Costo Total (\$)
Área de producción	60.00	85.00	5,100.00
Área de administración	30.00	65.00	1,950.00
Área de control de calidad	30.00	80.00	2,400.00
Área de comedor	62.00	50.00	3,100.00
Área de servicio sanitario	24.00	60.00	1,440.00
Área de mantenimiento	25.00	50.00	1,250.00
Área de parqueo	60.00	60.00	3,600.00
Área de materia prima	200.00	85.00	17,000.00
Área de producto terminado	250.00	70.00	17,500.00
Área de empáque e insumo	20.00	70.00	1,400.00
Área de guarda de seguridad	4.50	40.00	180.00
Total de obras civiles	765.50		54,920.00
Terreno	1,565.00	80.00	125,200.00
Total de obra civil y terreno \$			180,120.00

5.4.2.1.2. Activos intangibles.

Los activos intangibles o diferidos forman parte de las necesidades de la inversión al inicio del proyecto, como plantación e integración del proyecto, la ingeniería, supervisión y administración.

Tabla 54. Costos de activo intangible.

Concepto	Cálculo	Costos (\$)
Planeación e integración del proyecto	$=271,775.16*0.03$	8,153.25
Ingeniería de proyecto	$=81807.88*0.035$	2,863.28
Supervisión de la construcción	$=271,775.16*0.015$	4,076.63
Administración del proyecto	$=271,775.16*0.005$	1,358.88
		Total 16,452.03

Para el cálculo del activo intangible a la planeación de interrogación que es la inversión total (sin tomar en cuenta el activo intangible), se multiplica el 3%, a la ingeniería de proyecto se comprende la instalación y puesta en funcionamiento de todos los equipos, el cual se calcula como el 3.5% de la inversión en activos de producción; la supervisión del proyecto, que comprende la verificación de precios de equipos, compra de equipos y materiales, verificación de traslado a planta, verificación de instalación de servicios contratados, etc., y se calcula como el 1.5% de la inversión total sin incluir activos intangibles; y la administración del proyecto, la cual incluye desde la construcción y administración de la ruta crítica para el control de obra civil e instalaciones, hasta la puesta en funcionamiento de la empresa y se calcula como el 0.5% de la inversión total.

5.4.2.1.3. Inversión en activos Tangibles e intangibles

En la siguiente tabla se presenta el monto total necesario para la inversión fija.

Tabla 55. Inversión fija del proyecto

Concepto	Costo \$
Maquinaria y equipos	81,807.88
Moviliario y oficinas	8,210.28
Equipos Menores (Lab. Control de calidad)	1,637.00
Obras civiles y terreno	180,120.00
Subtotal (Activo Tangible)	271,775.16
Planeación e integración del proyecto	8,153.25
Ingeniería de proyecto	2,863.28
Supervisión de la construcción	4,076.63
Administración del proyecto	1,358.88
Subtotal (Activo Intangible)	16,452.03
Inversión	288,227.19
Imprevistos	14,411.36
Inversión fija U\$	302,638.55

Como una medida de protección siempre se utiliza el 5% de imprevistos, la cifra que se utiliza para la evaluación económica es el subtotal de los activos tangibles e intangibles (Inversión) que en este caso es de **\$288,227.19**. El cálculo de los imprevistos significa que se debe estar preparado con un crédito que esté disponible por **\$14,411.36**, lo cual no significa que necesariamente se utilizará.

5.4.2.2. Capital de trabajo

El capital de trabajo se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa.

5.4.2.2.1. Cajas y bancos:

Es el dinero ya sea en efectivo o en documentos, con que debe contar la empresa para realizar sus operaciones cotidianas.

El costo de producción correspondiente al primer año es de: **\$ 2,149,585.73**

De manera que el costo de producción de 45 días es de: \$372,043.7

5.4.2.2. Inventarios:

Esto puede ser materia prima (45 días del costo de materia prima y otros materiales) El costo de materia prima e insumo para el primer año es de \$ 2,129,849.00

Por lo tanto, el valor de los inventarios es de \$368,627.7

5.4.2.3. Cuentas por Cobrar:

Es el crédito otorgado en las ventas de los primeros productos (45 días del valor de las ventas). Los ingresos de 45 días se calculan en base a los ingresos totales para el primer año que son de \$2,967,189.12

Por lo tanto, el Valor de cuentas por cobrar es de \$513,551.9

5.4.2.4. Pasivo Circulante:

Está compuesto por las cuentas por pagar (45 días del costo de materia prima e insumos). Este equivale a **\$368,627.7**

A continuación, se presenta la tabla resumen del capital de trabajo para el primer período de operación (45 días).

5.4.2.5. Capital de trabajo: Activo Circulante- Pasivo Circulante

Tabla 56. Capital de trabajo

Concepto	Costo total \$
Activo circulante	
Cajas y bancos	372,043.70
Cuenta por cobrar	513,551.90
Inventario	368,627.70
Subtotal	1,254,223.30
Pasivo circulante	
Cuentas por pagar	513,551.90
Capital de trabajo	740,671.40

5.4.3. Fuentes de financiamiento

Existen diversas formas de financiamiento; una de las fuentes es la vía bancaria, que proporciona préstamos con porcentaje de interés para el mantenimiento del valor. Al realizar un préstamo bancario se deberá tener toda la información necesaria y técnica que las identidades bancarias soliciten y además se debe de tener conocimiento en el área de ingeniería económica para poder negociar.

Una de las informaciones que se debe saber es cuanto quiere, para que y cuando lo va a entregar.

En Nicaragua existen cuatro formas de pago de préstamos, que son:

- Pago de capital e Intereses al final del horizonte del proyecto.
- Pago de Interés al final de cada año y todo el capital al final del último año.
- Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los años de duración del proyecto.
- Pago de intereses y una parte proporcional del capital al final de cada año.

Para el análisis de rentabilidad de la posible instalación de una planta procesadora de salsa a base de tomate se considera el método de pago de cantidades iguales al final de cada uno de los años de duración del proyecto.

5.4.3.1. Tasa mínima aceptable de rendimiento

Es la tasa a la cual el Inversionista realiza el análisis de inversiones. Con esta tasa se trasladan los valores al presente de los Flujos Netos de Efectivo y se comparan con la inversión inicial para evaluar la rentabilidad de la inversión.

En el presente estudio se tomará una inflación interanual a diciembre de 2023 de 5.6%, que corresponde al pronóstico del Banco Central de Nicaragua, donde el inversionista desea obtener un premio al riesgo medio del 15%, ya que según **(Baca Urbina, 2010)** en la siguiente tabla recomienda las tasas de ganancias:

Tabla 57. tasa de ganancia recomendada

Tipo de riesgo	Premio al riesgo
Bajo	1 a 10%
Medio	11 a 20%
Alto	>20%

Fuente: **(Baca Urbina, 2010)**

La TMAR se calcula mediante la siguiente ecuación

$$\text{TMAR} = \text{inflación} + \text{premio al riesgo}$$

$$\text{TMAR} = 20\%$$

La inversión inicial de un proyecto puede obtenerse de dos formas, una que la inversión sea costeada por los inversionistas y la otra es que se considere un financiamiento ya sea total o parcial, este financiamiento puede encontrarse en cualquier identidad bancaria que acepte el proyecto que los inversionistas deseen establecer.

5.4.3.2. Escenarios de Inversión

Para la evaluación del estudio financiero, se tendrán presente los siguientes escenarios:

Escenario 1: Escenario en el que el inversionista proporciona el 30% de la inversión total y el banco suministra el 70% de la inversión total para la instalación de la planta.

Escenario 2: Escenario en el que el inversionista proporciona el 50% de la inversión total y el banco suministra el 50% de la inversión para la instalación de la planta.

Escenario 3: Escenario en el que el inversionista suministra el 100% de la inversión total para la instalación de la planta.

Los 3 escenarios deberán incluir los siguientes cálculos:

- Valor presente neto
- Tasa interna de retorno
- Relación beneficio-costo.
- Punto de equilibrio
- Período de recuperación.

5.4.4. Ingresos

Tomando en cuenta los pronósticos del mercado, todos los costos para la producción de salsa a base de tomate y de acuerdo a la forma de determinación del precio, se obtuvo un precio con un margen de ganancia del 30%, a continuación, se presenta las tablas correspondientes a los ingresos.

5.4.4.1. Costos unitario y precio de venta.

El costo unitario de la salsa a base de tomate en presentación de 365ml no es más que el costo de producción total entre el volumen de producción. El volumen de producción de salsa de tomate es el equivalente en envases que se producen.

$$C.U. = \frac{\text{Costo de Producción}}{\text{Volumen de Producción}}$$

Tabla 58. Costo unitario envase de 365ml

Concepto	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Costo total de producción	2,282,453.17	2,308,445.30	2,360,333.18	2,439,934.21	2,550,104.40	2,694,911.34
Volumen de producción (envase de 365ml)	1,696,969.38	1,716,823.93	1,757,232.62	1,819,635.94	1,906,301.14	2,020,460.00
Costo unitario (envase de 365ml) \$	1.345	1.345	1.343	1.341	1.338	1.334

Tabla 59. Costos de ventas

Año	Costo unitario \$	Porcentaje de ganancia (30%)	Costo de venta \$
2024	1.345	0.4035	1.7485
2025	1.345	0.4034	1.7480
2026	1.343	0.4030	1.7462
2027	1.341	0.4023	1.7432
2028	1.338	0.4013	1.7390
2029	1.334	0.4001	1.7340

5.4.4.2. Cálculo de ingresos por ventas

Tabla 60. Ingresos anuales en el horizonte del proyecto

Año	Costo de venta (\$)	Cantidad de envases anuales	Ingreso total anual(\$)
2024	1.7485	1,696,969.38	2,967,189.12
2025	1.7480	1,716,823.93	3,000,978.88
2026	1.7462	1,757,232.62	3,068,433.13
2027	1.7432	1,819,635.94	3,171,914.47
2028	1.7390	1,906,301.14	3,315,135.72
2029	1.7340	2,020,460.00	3,503,384.74

5.5. Estudio financiero

5.5.1. Indicadores financieros que no consideran el valor del dinero en el tiempo.

5.5.1.1. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos.

$$Q = \frac{\text{costos fijos}}{PV - CU} = \frac{\text{costos fijos}}{\text{Margen de ganancia}}$$

$$PV = 1.75$$

$$CU = 1.35$$

-Escenario 1 préstamo 70%

Costos fijos

Tabla 61. Costos fijos totales para escenario 1

Costo fijo	Cantidad (\$/ año)
Costos administrativos y de venta	132,867.43
Costos Directos de Producción	2,560,237.46
Depreciación y amortización	178,844.68
Costos financieros	96,690.72
Costo Fijo Total	2,968,640.30

$$Q = \frac{\text{costos fijos}}{PV - CU} = \frac{2,968,640.3 \text{ \$/año}}{1.75 - 1.35} = 7,357,130.43$$

-Escenario 2 préstamo de 50%

Costos fijos

Tabla 62. Costos fijos totales para escenario 2

Costo fijo	Cantidad (\$/ año)
Costos administrativos y de venta	132,867.43
Costos Directos de Producción	2,560,237.46
Depreciación y amortización	178,844.68
Costos financieros	69,064.80
Costo Fijo Total	2,941,014.38

$$Q = \frac{\text{costos fijos}}{PV - CU} = \frac{2,941,014.38}{1.75 - 1.35} = 7,288,665.59$$

-Escenario 3 sin financiamiento

Costos fijos

Tabla 63. Costos fijos totales para escenario 3

Costo fijo	Cantidad (\$/ año)
Costos administrativos y de venta	132,867.43
Costos Directos de Producción	2,560,237.46
Depreciación y amortización	178,844.68
Costo Fijo Total	2,871,949.58

$$Q = \frac{\text{costos fijos}}{PV - CU} = \frac{2,871,949.58}{1.75 - 1.35} = 7,117,503.48$$

Tabla 64. Punto de equilibrio

Escenario	Punto de equilibrio
Escenario 1	7,357,130.43
Escenario 2	7,288,665.59
Escenario 3	7,117,503.48

El análisis del punto de equilibrio señala que para este proyecto es preciso vender en dinero las cantidades en equilibrio mostradas, con estas cifras la empresa no pierde ni gana ninguna remuneración, sino que se mantiene en equilibrio.

5.5.1.2. Relación beneficio costo

Podemos afirmar que la Relación Beneficio Costo mide el rendimiento del dinero sobre la base de la inversión. Expresa numéricamente cuanto capital retorna por unidad monetaria invertida. Si el resultado es mayor que 1, significa que los ingresos netos son superiores a los egresos netos. Si el proyecto genera riqueza con seguridad traerá consigo un beneficio social. Si el resultado es igual a 1, los beneficios igualan a los sacrificios sin generar riqueza alguna. Por tal razón sería indiferente ejecutar o no el proyecto.

B/C > 1 Se acepta el proyecto

B/C = 1 La decisión depende del inversionista

B/C < 1 se rechaza el proyecto

Tabla 65. Relación beneficio costo

Escenario	B/C	Decisión a tomar
Escenario 1	1.318	El proyecto es rentable
Escenario 2	1.318	El proyecto es rentable
Escenario 3	1.318	El proyecto es rentable

5.5.2. Indicadores financieros que consideran el valor del dinero en el tiempo.

5.5.2.1. Estado de resultado

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias, es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivos del proyecto, que son en forma general, el beneficio real de los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar. Por otro lado, la importancia de calcular el estado de resultados, es la posibilidad de evaluar económicamente la rentabilidad del proyecto.

Tabla 66. Estado de resultado préstamo de 70%

Préstamo del 70%						
Concepto	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos (+)		3,000,978.88	3,068,433.13	3,171,914.47	3,315,135.72	3,503,384.74
Valor de salvamento (+)						111,351.97
Costos Directos de Producción(-)		2,173,908.98	2,225,763.49	2,305,330.48	2,415,465.94	2,560,237.46
Costos Indirectos de Producción (-)		1,668.88	1,702.26	1,736.30	1,771.03	1,806.45
Utilidad Marginal		825,401.02	840,967.38	864,847.69	897,898.75	1,052,692.80
Costos Administrativos y de Ventas (-)		132,867.43	132,867.43	132,867.43	132,867.43	132,867.43
Impuesto Municipal 2% (-)		16,508.02	16,819.35	17,296.95	17,957.98	21,053.86
Intereses (-)		29,658.58	25,171.72	20,056.71	14,225.59	7,578.12
Depreciación y Amortización (-)		29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45
Utilidad Bruta		616,559.54	636,301.43	664,819.15	703,040.30	861,385.95
I.R 30% (-)		184,967.86	190,890.43	199,445.75	210,912.09	258,415.78
Utilidad después de Impuestos		431,591.68	445,411.00	465,373.41	492,128.21	602,970.16
Depreciación y Amortización (+)		29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45
Capital de Trabajo	740,671.40					
Inversión Fija	302,638.55					
Inversión Inicial	1,043,309.95					
Créditos	211,846.99					
Pago Principal (-)		32,048.96	36,535.82	41,650.83	47,481.95	54,129.42
Flujo neto de efectivo	- 831,462.97	429,350.16	438,682.63	453,530.02	474,453.71	578,648.19

Tabla 67. Estado de resultado préstamo de 50%

Préstamo del 50%						
Concepto	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos (+)		3,000,978.88	3,068,433.13	3,171,914.47	3,315,135.72	3,503,384.74
Valor de salvamento (+)						111,351.97
Costos Directos de Producción(-)		2,173,908.98	2,225,763.49	2,305,330.48	2,415,465.94	2,560,237.46
Costos Indirectos de Producción (-)		1,668.88	1,702.26	1,736.30	1,771.03	1,806.45
Utilidad Marginal		825,401.02	840,967.38	864,847.69	897,898.75	1,052,692.80
Costos Administrativos y de Ventas (-)		132,867.43	132,867.43	132,867.43	132,867.43	132,867.43
Impuesto Municipal 2% (-)		16,508.02	16,819.35	17,296.95	17,957.98	21,053.86
Intereses (-)		21,184.70	17,979.80	14,326.22	10,161.14	5,412.94
Depreciación y Amortización (-)		29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45
Utilidad Bruta		625,033.42	643,493.36	670,549.64	707,104.76	863,551.12
I.R 30% (-)		187,510.03	193,048.01	201,164.89	212,131.43	259,065.34
Utilidad después de Impuestos		437,523.40	450,445.35	469,384.75	494,973.33	604,485.79
Depreciación y Amortización (+)		29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45
Capital de Trabajo	740,671.40					
Inversión Fija	302,638.55					
Inversión Inicial	1,043,309.95					
Créditos	151,319.28					
Pago Principal (-)		22,892.12	26,097.01	29,750.59	33,915.68	38,663.87
Flujo neto de efectivo	- 891,990.68	444,438.73	454,155.78	469,441.60	490,865.10	595,629.36

Tabla 68. Estado de resultado sin financiamiento

Sin financiamiento						
Concepto	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos (+)		3,000,978.88	3,068,433.13	3,171,914.47	3,315,135.72	3,503,384.74
Valor de salvamento (+)						111,351.97
Costos Directos de Producción(-)		2,173,908.98	2,225,763.49	2,305,330.48	2,415,465.94	2,560,237.46
Costos Indirectos de Producción (-)		1,668.88	1,702.26	1,736.30	1,771.03	1,806.45
Utilidad Marginal		825,401.02	840,967.38	864,847.69	897,898.75	1,052,692.80
Costos Administrativos y de Ventas (-)		132,867.43	132,867.43	132,867.43	132,867.43	132,867.43
Impuesto Municipal 2% (-)		16,508.02	16,819.35	17,296.95	17,957.98	21,053.86
Intereses (-)						
Depreciación y Amortización (-)		29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45
Utilidad Bruta		646,218.12	661,473.16	684,875.86	717,265.90	868,964.06
I.R 30% (-)		193,865.44	198,441.95	205,462.76	215,179.77	260,689.22
Utilidad después de Impuestos		452,352.68	463,031.21	479,413.10	502,086.13	608,274.85
Depreciación y Amortización (+)		29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45	29,807.45
Capital de Trabajo	740,671.40					
Inversión Fija	302,638.55					
Inversión Inicial	1,043,309.95					
Créditos						
Pago Principal (-)						
Flujo neto de efectivo	- 1,043,309.95	482,160.13	492,838.66	509,220.55	531,893.58	638,082.29

5.5.2.2. Valor presente neto (VPN)

El VPN es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados de la inversión inicial. El método VPN es uno de los criterios económicos más usados en la evaluación de proyecto de inversión.

Los criterios de evaluación del VPN son:

- **VPN > 0: Se acepta la inversión. El proyecto es rentable**
- **VPN = 0: La decisión depende del inversionista**
- **VPN < 0: Se rechaza la inversión. El proyecto no es rentable**

$$VPN = -P + \sum_{t=1}^{t=K} \frac{FNE_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

P: Inversión Inicial

FNEt: Flujo Neto de Efectivo en el año t.

i: TMAR=20%

t: período

Tabla 69. Cálculo de VPN para los diferentes escenarios

Escenario	VPN	Decisión a tomar
Escenario 1	\$554,781.55	El proyecto es rentable
Escenario 2	\$541,519.77	El proyecto es rentable
Escenario 3	\$508,365.32	El proyecto es rentable

5.5.2.3. Tasa interna de retorno

La TIR es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, en otras palabras, es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

$$VPN = -I_0 + \sum_{n=1}^{n=n} \frac{FNE_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Los criterios de decisión son:

- **TIR > TREMA; El proyecto es rentable.**
- **TIR < TREMA; El proyecto no es rentable.**
- **TIR = TREMA; La decisión depende del inversionista**

Tabla 70. Cálculo de TIR para los diferentes escenarios

Escenario	TIR	Decisión a tomar
Escenario 1	46%	El proyecto es rentable
Escenario 2	44%	El proyecto es rentable
Escenario 3	40%	El proyecto es rentable

5.5.2.4. Período de recuperación

El período de recuperación de la inversión es el número esperado de años, meses, Días, etc. que se requieren para que se recupere la inversión. Este parámetro orienta la liquidez de una inversión, es decir, sobre la facilidad o rapidez de conversión en dinero. El cálculo se realiza sumando los flujos futuros defectivo de cada año hasta que el costo inicial del proyecto de capital quede por lo menos cubierto.

Tabla 71. Período de recuperación para escenario 1

PERIODO DE RECUPERACIÓN		
Años	Flujo	Acumulado
0	- 831,462.97	
1	429,350.16	429,350.16
2	438,682.63	868,032.80
3	453,530.02	1,321,562.82
4	474,453.71	1,796,016.53
5	578,648.19	2,374,664.72
PR	0.75	Años

Tabla 72. Período de recuperación para escenario 2

PERIODO DE RECUPERACIÓN		
Años	Flujo	Acumulado
0	- 891,990.68	
1	444,438.73	444,438.73
2	454,155.78	898,594.51
3	469,441.60	1,368,036.11
4	490,865.10	1,858,901.21
5	595,629.36	2,454,530.57
PR	0.73	Años

Tabla 73. Período de recuperación para escenario 3

PERIODO DE RECUPERACIÓN		
Años	Flujo	Acumulado
0	- 1,043,309.95	
1	482,160.13	482,160.13
2	492,838.66	974,998.79
3	509,220.55	1,484,219.34
4	531,893.58	2,016,112.92
5	638,082.29	2,654,195.21
PR	1.12	Años

6. Conclusiones

- Se determinó que existe una demanda potencial insatisfecha a base de la demanda y oferta de salsa de tomate en Nicaragua por medio de un análisis de encuesta. Se determinó que la DPI para el último año fue de 1,106.25 ton/año por lo que se decidió trabajar con un volumen de producción que equivale al 5% de la DPI anual debido a que este producto tiene variedad de salsa de tomate en el mercado.
- En el estudio técnico se identificó los requerimientos necesarios de equipos, materia prima e insumos, energía eléctrica, requerimiento de agua y de combustible, así también la localización de la planta se determinó en el municipio de León a través de un análisis macro y micro localización, y por último para la completa instalación y puesta en marcha de la planta se propone la descripción del proceso productivo donde se necesitan 84,185 cajas en el quinto año 2029.
- Se calcula la utilidad neta a través de un estado de resultado concretando la rentabilidad de la planta, se propuso 3 escenarios: proyecto con financiamiento del 70% dio una VPN de \$554,781.55 y una TIR de 46%. Proyecto con financiamiento del 50% dio VPN \$541,519.77 y TIR del 44% y por último sin financiamiento con VPN \$508,365.32, y una TIR 40%, por lo que se concluye que se acepta el proyecto con el financiamiento bancario del 50%.

7. Recomendaciones

- Ya que es un producto con una competencia considerable se sugiere un volumen no mayor al 5% de la DPI.
- En algunos casos los materiales necesarios son muy costosos en el país o no se encuentran, por ende se propone importarlos de otro país tal es el caso de las maquinarias, cajas e incluso algunos productos de materia prima.
- Se propone obtener una ganancia de al menos 30% sobre las unidades unitarias y una tasa mínima aceptable de rendimiento no menos del 20% debido a que el crecimiento de las ventas es menor en comparación a la variedad de la oferta.
- Se considera importante contar el apoyo financiamiento de alguna empresa bancaria con un porcentaje del 50% de su inversión total para poder tener resultados eficaces.

8. Bibliografía

- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos*. México.
- Bancomundial. (2020). Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2020&location_s=NI&name_desc=false&start=1960
- Cardena. (2005). *Metodología de la investigación 2*. Obtenido de Univerdidad Naval: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf
- Carmona, I. (Agosto de 2013). *Agrimundo*. Obtenido de Inteligencia Competitiva para el sector agroalimentario: <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70070/Utilizaci%C3%B3n-residuos-tomate-compuestos-bioactivos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrillo, D., Vega, V., & Navas, S. (2019). *Formulación y evaluación de proyrcos de inversión*. Ecuador.
- Chavarria, L., & Bonilla, E. (2017). *Sector Secundario Nicaragüense*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/5164/1/18000.pdf>
- COMISIÓN CENTROAMERICANA DE ADITIVOS ALIMENTARIOS. (Junio de 2005). *Reaglamento técnico centroamericano*. Obtenido de Alimentos y bebidas procesadas. Aditivos Alimentarios.: https://www.ipssa.gob.ni/Portals/0/Noticias/DIA/Lacteos/NTON03094-10_RTCA_67.04.54.10_Aditivos_Alimentarios.pdf
- Córdoba, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyecto*. Bogotá.
- countrymeters. (2022). Obtenido de <https://countrymeters.info/es/Nicaragua>
- Cruz, A. (2020). *Confidencial.ni*. Obtenido de [https://www.confidencial.digital/economia/mas-de-la-mitad-de-los-nicaraguenses-culminaran-2020-en-situacion-de-pobreza/#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20para%20Am%C3%A9rica%20Latina%20\(Cepal\)%20proyecta%20que%20para,econ%C3%B3mica%20que%20el%](https://www.confidencial.digital/economia/mas-de-la-mitad-de-los-nicaraguenses-culminaran-2020-en-situacion-de-pobreza/#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20para%20Am%C3%A9rica%20Latina%20(Cepal)%20proyecta%20que%20para,econ%C3%B3mica%20que%20el%)
- Cuaspa, C., & Melo, J. (2013). *Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de salsa de tomate en el municipio de samaniego, departamento de Nariño*. Obtenido de <https://docplayer.es/57557881-Estudio-de-factibilidad-para-el-montaje-de-una-planta-procesadora-de-salsa-de-tomate.html>
- editorial, F. (2003). *Tutorial para la asignatura costos y presupuestos*. México.

- FAO. (2024). *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/common-pages/search/en/?q=Salsa+de+tomate>
- Graterol, R. (2011). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <https://jofillop.files.wordpress.com/2011/03/metodos-de-investigacion.pdf>
- INIDE. (2022). *Anuario estadístico 2022*. Obtenido de https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario2022/ANUARIO_ESTADISTICO2022.pdf
- INTA. (2017). *Guía tecnológica para el cultivo del tomate*.
- López, C., Pérez, C., Lujano, L., & Soza, L. (2009). *Procesamiento del tomate para la elaboración de salsa casera e industrial*. Obtenido de <http://revencyt.ula.ve/storage/repo/ArchivoDocumento/cobaind/v2n6/art40.pdf>
- Martínez, K. (2006). *Investigación descriptiva*. Obtenido de <file://Investigaci%C3%B3n%20Descriptiva.pdf>
- Miranda, U., & Acosta, Z. (2008). FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA.
- MITRAB. (s.f.). Norma Jurídica de Nicaragua. *Resolución ministerial sobre higiene industrial en los lugares de trabajo*.
- Narvaez, O. (2009). *Formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá.
- Nicomedes, E. (2015). *Tipos de investigación*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Normas Jurídicas de Nicaragua. (1994). *Reglamento de permiso y evaluación de impacto ambiental*. Obtenido de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$all\)/8233cb4936a758a506257109005c9c87](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($all)/8233cb4936a758a506257109005c9c87)
- Orozco, C., Taleno, C., & Vargas, F. (2015). *Universidad Nacional de Ingeniería*. Obtenido de Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de salsa a base de tomate ubicada en Mangua.: <https://ribuni.uni.edu.ni/3293/1/60562.pdf>
- Ponce, J. (2016). *Los templos católicos y las actividades eclesíásticas que se realizan en la ciudad de León*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/10504/1/9235.pdf>
- Robles, F. (2006). *Qué es el Diseño metodológico de una investigación*. Obtenido de <Qu%C3%A9%20es%20el%20Dise%C3%B1o%20Metodol%C3%B3gico%20de%20una%20Investigaci%C3%B3n.pdf>

- Sapag, N., Sapag, R., & Sapag, J. M. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. México.
- SRE. (2016). Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/35781/Managua.pdf>
- Statista. (2024). *Tomato Ketchup-Nicaragua*. Obtenido de <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/sauces-spices/tomato-ketchup/nicaragua>
- Téllez, C., & Canda, M. (Junio de 2006). *Potencial de mercado en la cadena de comercialización del rubro tomate (Lycopersicon esculentun Mill), en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Estelí y Managua, en el período 2005-2006*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria: <https://repositorio.una.edu.ni/788/1/tne70t275.pdf>
- Valencia, W. (2011). La demanda insatisfecha en los proyectos de inversión pública. *Producción y Gestión*, 60.
- Villagómez, A., Novoa, E., Mejía, E., & Ñaupas, H. (2014). *Metodología de la investigación*. Bogotá.
- Vital, S. (2024). *Concentración y uso de solución detergente y desinfectante*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/616596894/ANEXO-Concentracion-y-Uso-de-Solucion-Detergente-y-Desinfectante>

Anexo 1

relacionado

al estudio de

mercado

9. Anexo1. Relacionado al estudio de mercado

A.1.1 Encuesta utilizada en estudio de mercado

Formato de recolección de información

Somos estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería Química y estamos realizando una investigación de mercado sobre la salsa de tomate en nuestra ciudad. Por lo que solicitamos su colaboración para completar esta encuesta. Su opinión es de gran importancia para nuestra investigación.

Datos generales

Edad del encuestado:

10-15. _____

16-20. _____

21-30. _____

Otras. _____

Genero:

Femenino: _____

Masculino: _____

1. ¿Consume usted o ha consumido salsas de tomates para acompañar sus alimentos?

Si. _____ no. _____

2. ¿Con que frecuencia consume usted este tipo de producto?

Diario: _____

1 vez a la semana: _____

2 veces por semana: _____

3 veces por semana: _____

5 veces por semana: _____

3. ¿Qué es lo que usted considera más importante a la hora de comprar una salsa de tomate?

a. Sabor. _____

b. Calidad. _____

c. Ingredientes. _____

d. Precio. _____

- e. Apariencia. _____
4. Elija la salsa de preferencia que usted utiliza.
- a. Salsa de queso. _____
 - b. Crema de hongos. _____
 - c. Picantes. _____
 - d. Tomate. _____
 - e. Otros. _____
5. Cuál es el lugar donde compra su salsa para acompañar sus alimentos.
- a. Supermercado. _____
 - b. Pulpería. _____
 - c. Mercado. _____
6. ¿Qué marca para acompañar sus alimentos prefiere usted?
- Gourmet. _____
- Kraft. _____
- Ketchup naturas. _____
- Kerns. _____
- Otros. _____
7. ¿Qué presentación compra?
- 100ml. _____
- 260ml. _____
- 450ml. _____
- 900ml. _____
8. Si se introdujera al mercado una salsa de tomate con una marca nueva. ¿Cuál sería su intención de compra?
- a. Definitivamente sí. _____
 - b. Probablemente sí. _____
 - c. Definitivamente no. _____
 - d. Probablemente no. _____

A.1.2. Cálculo del tamaño de la muestra

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

Donde:

k es una constante que depende del nivel de confianza que se quiera, en este caso 95%, donde k=1.96.

El término p es la proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia. Y q es la proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1-p). se considera p=q=0.5.

El término e es el error muestral deseado el cual se asignará como 5%.

N es el tamaño de la de la población.

Aplicando la fórmula para encuestas se tiene que:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 428,723}{0.05^2 * (428,723 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 383 \text{ encuestas necesarias}$$

A.1.3. Procesamiento de información secundaria

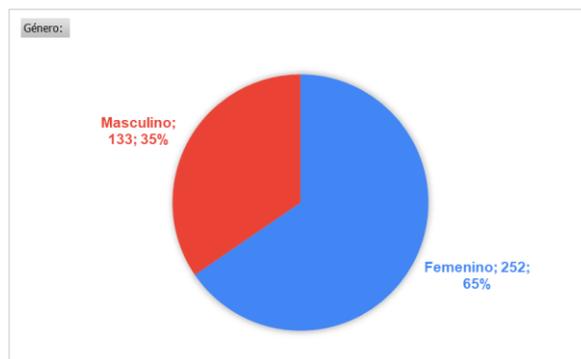


Figura A.1.1 Géneros entrevistados



Figura A.1.2 Consumo de salsa de tomate

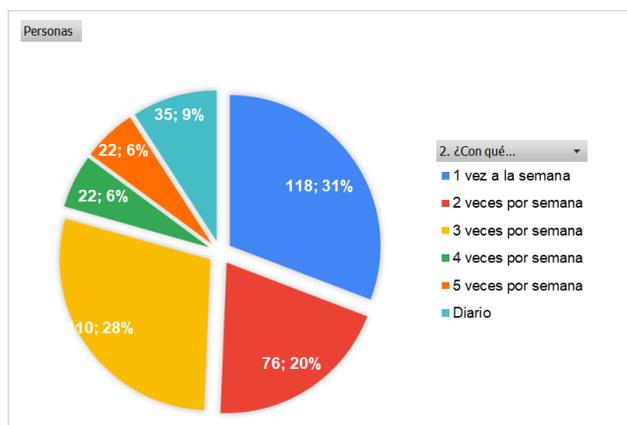


Figura A.1.3 Frecuencia de consumo

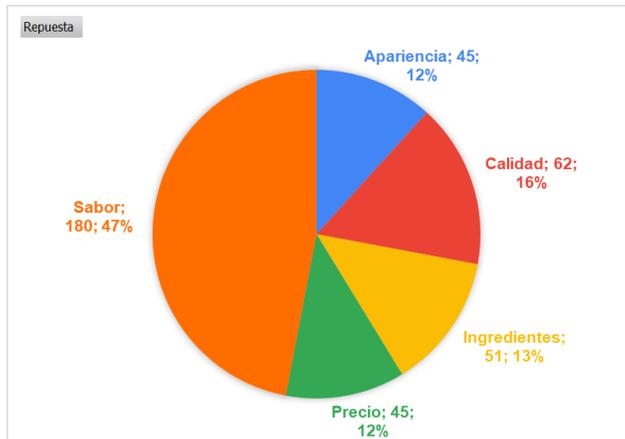


Figura A.1.4 Que considera más importante

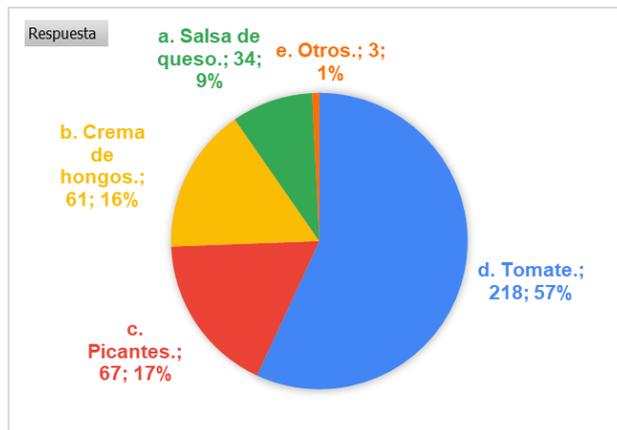


Figura A.1.5 Salsa de preferencia

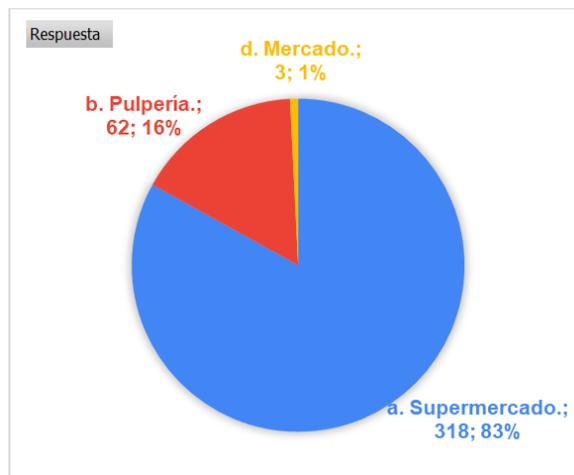


Figura A.1.6 Lugar de compra

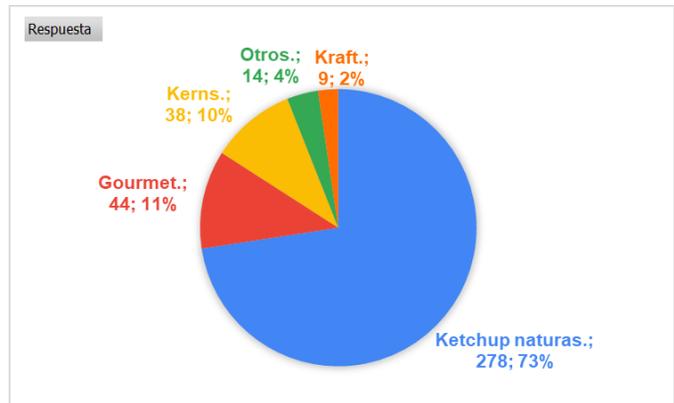


Figura A.1.7 Marca de preferencia

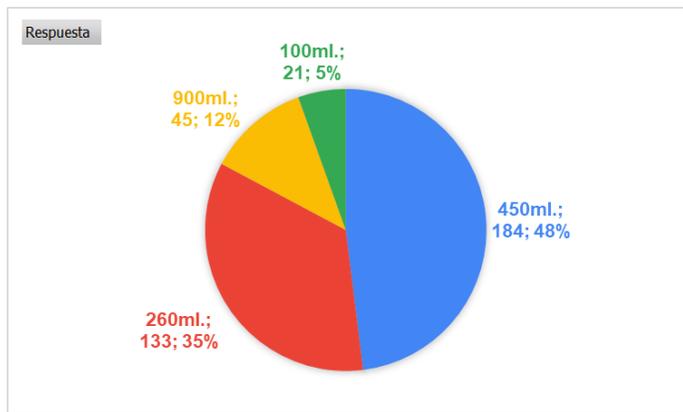


Figura A.1.8 Presentación de compra

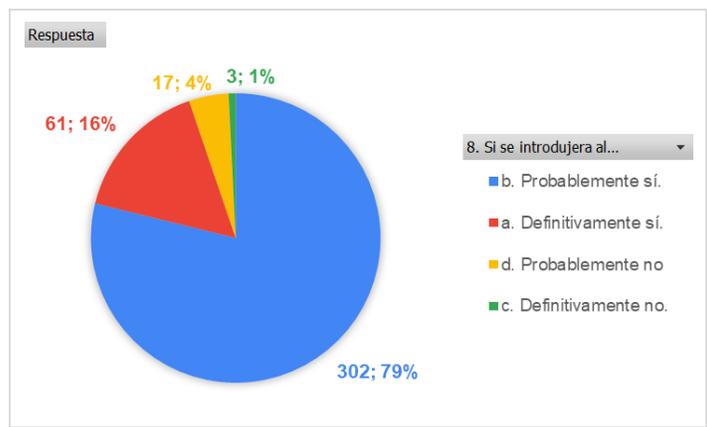


Figura A.1.9 Consumo de producto con una nueva marca

Anexo 2

relacionado

al estudio

técnico

10. Anexo 2. Relacionado al estudio técnico

Anexo 2.2. Equipos a implementar en la empresa.

1. Camiones



2. Balanza 30kg



3. Montacarga



4. Cajilla Walterino



5. Banda Transportadora



6. Máquina lavadora



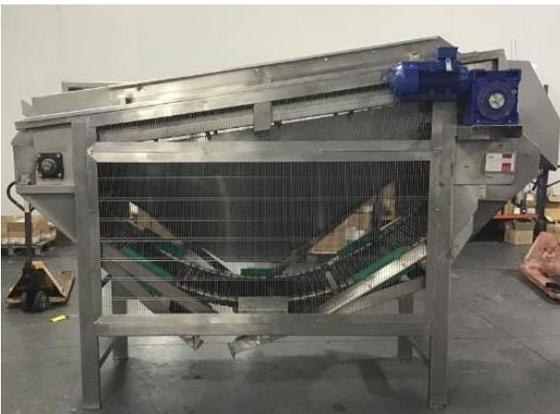
7. Canastas de acero inoxidable



8. Tanque escaldador



9. Máquina quita piel



10. Tanque de gas licuado



11. Triturador/ despulpador



12. Marmita industrial



13. Tanque de almacenamiento



14. Dosificador y sellador



Anexos 3

relacionados

al estudio

financiero

11. Anexo 3. Relacionado al estudio financiero

A.3.1 Fuentes de referencias de precios de equipos y maquinaria

A continuación, se presenta una tabla con los respectivos precios y la fuente de donde se obtuvo la información.

Tabla A.3.1. Fuente de referencia de precios de equipos y maquinaria

Equipos	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Fuentes de información
Camiones	1	\$20,800.00	https://kia.com.ni/vehiculos/k2700/
Balanza marca OHAUS	1	\$661.00	https://www.amazon.com/s?k=balanza+de+laboratorio+ohaus&mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&criid=XZRFQHCT3V6G&spr efix=balanza+de+laboratorio+ohaus%2Caps%2C283&ref=nb_sb_noss_1
Carretilla pesadora PCE-PTS1	2	\$6,500.00	https://spanish.alibaba.com/p-detail/China-1600403003341.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.68434a81HpnlIY
Cajillas Walterino	60	\$2.67	https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-1959425931-10-pzs-cajas-agricola-walterino-cerrada-naranja-IM#is_advertising=true&nposition=1&search_layout=stack&tvpe=nad&trac
Banda transportadora acanalada FIFC-5000	2	\$2,028.07	https://spanish.alibaba.com/product-detail/Automatic-Conveyor-Belt-Auto-Tomato-Sorting-1600086703302.html
Lavadora Tipo Cilindro 1 de código I-210	1	\$1,013.00	https://spanish.alibaba.com/product-detail/Industrial-Tomato-Apple-Washer-Machine-Fruit-60751226452.html
Canastas de acero inoxidable	19	\$16.80	https://wellymachinery.en.made-in-china.com/product/DwITdeAHiYz/China-Convenience-Steel-Kitchen-Cart-Steel-Kitchen-Trolley-with-Wheels-Steel-Kitchen-
Tanque escaldador marca IMA, modelo F-TESF-100.	1	\$1,521.00	https://spanish.alibaba.com/product-detail/Semi-Automatic-poultry-scalding-tank-chicken-60700317646.html
Máquina quita pieles de acero inoxidable marca TEYCOMUR, modelo REF-5763	1	\$5,763.00	https://machineryline.info/-/sale/vegetable-peelers/Quitapieles-de-tomate--23120417124257585500
Tanque de gas licuado	1	\$9.13	https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-1586855600-tanque-estacionario-100-litros-envio-gratis-cdmx- JM#position=3&search_layout=grid&type=item&tracking_id=79aa9a2b-
Triturador/despulpador marca PRADS; modelo SPH 3.0.	1	\$930.00	https://articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-766913386-exprimidor-despulpador-n-5-italiano-de-tomates- JM#polycard_client=search-nordic&nposition=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=b67184
Marmita industrial modelo EXH-40	1	\$2,361.00	https://lacasadelchef.net/cocina/cocedores-marmitas-y-sartenes-industriales/directas/marmita-a-gas-de-caleamiento-directo-con-cuba-extraible-v-valvula-de-seguridad-capacidad-200-litros.html
Tanque de acero inoxidable modelo SS316L	1	\$350.00	https://es.made-in-china.com/co_shenglijixie888/product_Manufacturer-Price-Custom-Sanitary-Grade-304-and-316L-Stainless-Steel-Mixing-Storage-Tank_uoqeshirnv.html
Dosificador y sellador marca SOMNE; modelo 333.	1	\$16,000.00	https://es.made-in-china.com/co_kingmachine/product_8000bph-Automatic-Viscous-Sauce-Liquid-Filling-Sealing-Machine-Packing-Production-Line_rmhsbiovg.html

