



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN Y
ENVASADO DE MACERADO DE HIERBALUISA EN EL CANTÓN MERA

Autor: Adriano Veloz Andres Santiago

Tutor: PhD. Mario Vicente Cabrera V.

Riobamba, Ecuador

2026



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN - MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

TÍTULO:

DISEÑO DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN Y
ENVASADO DE MACERADO DE HIERBALUISA EN EL CANTÓN MERA

Autor:

Adriano Veloz Andres Santiago

Tutor:

PhD. Mario Vicente Cabrera V.

Riobamba, Ecuador

2026

© DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Andres Santiago Adriano Veloz, con cédula de ciudadanía 1600666893, autor del trabajo de titulación: Diseño de una planta de procesamiento para la producción y envasado de macerado de hierbaluisa en el cantón Mera, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi Exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 30 de julio de 2026.



Andres Santiago Adriano Veloz
NUI: 1600666893

DECLARATORIA SOBRE EL USO DE HERRAMIENTAS DE IA

Yo, Andres Santiago Adriano Veloz, con cédula de ciudadanía 1600666893, autor del presente trabajo de titulación, declaro que el uso de herramientas de inteligencia artificial en la elaboración del presente trabajo de titulación se limitó exclusivamente al apoyo en la organización de ideas y a la mejora de la redacción y claridad expositiva, en los apartados de introducción, marco teórico y marco metodológico, sin implicar la generación autónoma de contenidos académicos, análisis, resultados, conclusiones ni aportes propios del proceso investigativo.

Asimismo, dejo constancia de que las decisiones académicas, el desarrollo conceptual, el enfoque metodológico, el análisis de fuentes y la interpretación de resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

Finalmente, declaro que el uso de dichas herramientas no sustituyó mi criterio académico, ni vulneró las disposiciones institucionales sobre plagio, propiedad intelectual y autoría, manteniéndose el cumplimiento de las normas de citación y referenciación, con el fin de garantizar la transparencia académica y el uso ético y responsable de tecnologías emergentes en la elaboración del trabajo de titulación.

En Riobamba, 30 de julio de 2026.



Andres Santiago Adriano Veloz
NUI: 1600666893

DEDICATORIA

A mi madre, María Veloz, por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida. Gracias por ser mi mayor motivación.

A mi padre, José Adriano, por enseñarme con su ejemplo el valor del trabajo, la responsabilidad y la perseverancia.

A mi querida abuelita, Rosa Minaya, por su cariño, sus consejos y el apoyo que siempre me ha brindado.

A mis hermanos, José, Paola y Adela, y a mis sobrinos, Alexis, Danna y Doménica, por su cariño y por compartir conmigo este importante logro.

A mi novia, Samantha por su amor, paciencia y apoyo constante durante este proceso. Gracias por acompañarme y motivarme a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos son para Dios, quien ha sido mi fortaleza en cada instante.

A la Universidad Nacional de Chimborazo y a todos mis docentes, por contribuir a mi formación académica y profesional, compartiendo conocimientos y experiencias que han sido esenciales en mi crecimiento.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutor, PhD. Mario Cabrera, por su orientación, dedicación y valiosos conocimientos compartidos durante el desarrollo de esta investigación. Su apoyo y recomendaciones fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

A mis padres, María Veloz y José Adriano, por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional. Gracias por ser el pilar de mi vida y por impulsarme siempre a alcanzar mis metas.

A mi novia Samantha, gracias por acompañarme, motivarme y brindarme tu apoyo en cada momento.

Finalmente, un agradecimiento muy especial a nuestro grupo, "Los de Atrás", por hacer que cada clase, cada trabajo y cada momento de la vida universitaria estuvieran llenos de compañerismo, apoyo y muchas risas. Gracias por las experiencias compartidas, la amistad y los recuerdos que llevaremos con nosotros para siempre.

INDICE

RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15
Antecedentes.....	15
Planteamiento del problema.....	16
Justificación	17
OBJETIVOS.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos.....	18
MARCO REFERENCIAL.....	19
Estado del arte.....	19
Marco teórico.....	21
Contexto Histórico y Socioeconómico del Cantón Mera	21
Teoría de la difusión de innovaciones y adopción de nuevos productos.....	21
Generalidades de la hierbaluisa (características y requisitos de calidad)	23
Proceso de maceración (concepto, etapas y variables del proceso).....	23
Localización de plantas industriales (macro y micro)	24
Métodos de localización	24
Distribución en planta industrial.....	26
Metodología Systematic Layout Planning (SLP)	27
Factibilidad de una planta	28
Indicadores de rentabilidad.....	28
METODOLOGÍA.....	29
Tipo de investigación.....	29
Diseño de investigación.....	29
Población	29
Muestra.....	29
Cálculo de la muestra para los consumidores potenciales (población finita)	30
Técnicas de recolección de datos.....	30
Encuestas... ..	30
Análisis documental.....	31
Hipótesis... ..	31
Método de análisis	31
Procesamiento de datos.....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
Validación de la encuesta	33
Estudio de mercado.....	35

Análisis, interpretación y presentación de resultados de la encuesta de sondeo del mercado	35
Producto.....	47
Descripción del producto	48
Canales de distribución.....	48
Clientes.....	48
Diseño y validación de encuestas	49
Resumen tabulación de encuestas.....	49
Demanda.....	50
Análisis de sensibilidad al precio mediante disposición de pago	50
Oferta.....	51
Proyecciones	51
Proyección de la demanda potencial.....	52
Síntesis del estudio de mercado	53
Estudio técnico.....	54
Localización de la planta	55
Ingeniería del proyecto	59
Diseño y distribución de planta (Layout)	80
Síntesis del estudio técnico	89
Estudio financiero.....	89
Costo del terreno y edificación con todas las instalaciones indispensables.	89
Requerimientos de infraestructura y servicios.....	89
Depreciación.....	92
Inversión.....	93
Financiamiento	95
Presupuesto de costos de producción	95
Valor de rescate o salvamento	96
Ingresos.....	96
Flujo de caja.....	98
Evaluación financiera del proyecto	99
Síntesis del estudio financiero	103
Comprobación Hipótesis.....	104
Variable.....	104
Hipótesis.....	104

Análisis de la variable.....	104
Prueba de normalidad	104
Planteamiento de la hipótesis.....	105
Nivel de significancia	105
Estadístico a aplicar	105
Sig. bilateral.....	105
CONCLUSIONES	107
RECOMENDACIONES.....	108
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS... ..	113

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Análisis del coeficiente Alfa de Cronbach</i>	33
Tabla 2 <i>Fórmula del coeficiente Alfa de Cronbach</i>	34
Tabla 3 <i>Cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach</i>	34
Tabla 4 <i>Interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach</i>	35
Tabla 5 <i>Importancia atribuida a la elaboración artesanal y sostenible</i>	36
Tabla 6 <i>Frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas</i>	37
Tabla 7 <i>Disposición a consumir productos naturales elaborados localmente</i>	37
Tabla 8 <i>Interés en adquirir el macerado de hierbaluisa</i>	38
Tabla 9 <i>Percepción del macerado de hierbaluisa como alternativa saludable a otras bebidas alcohólicas</i>	39
Tabla 10 <i>Influencia del empaque y la presentación</i>	40
Tabla 11 <i>Presentación del producto con mayor acogida</i>	41
Tabla 12 <i>Disposición a pagar un precio moderado</i>	42
Tabla 13 <i>Monto dispuesto a pagar por una botella de 1 L</i>	43
Tabla 14 <i>Unidades de 1 L que los encuestados estarían dispuestos a adquirir al mes</i>	44
Tabla 15 <i>Importancia del registro sanitario y etiquetas informativas</i>	45
Tabla 16 <i>Percepción del aporte al desarrollo económico</i>	46
Tabla 17 <i>Matriz consolidada de resultados clave de la encuesta, n = 279</i>	49
Tabla 18 <i>Distribución de la disposición de pago por botella de 1 L</i>	50
Tabla 19 <i>Caracterización general de la oferta en el cantón Mera</i>	51
Tabla 20 <i>Proyección de la demanda potencial del mercado objetivo (2026–2030)</i>	52
Tabla 21 <i>Proyección de demanda potencial, demanda insatisfecha y demanda objetivo del proyecto (2026–2030)</i>	53
Tabla 22 <i>Estimación de la demanda objetivo del proyecto</i>	53
Tabla 23 <i>Micro localización para la planta de macerado de hierbaluisa método cualitativo</i>	55
Tabla 24 <i>Micro localización para la planta de macerado de hierbaluisa método Brown Gibson</i>	57
Tabla 25 <i>Factores objetivos para micro localización de la planta de macerado de hierbaluisa</i>	58
Tabla 26 <i>Factores subjetivos e índices de localización para la planta de macerado de hierbaluisa</i>	59
Tabla 27 <i>Simbología de actividades del proceso según norma ASME</i>	61
Tabla 28 <i>Requerimiento mensual de materias primas y potenciales proveedores</i>	65
Tabla 29 <i>Balance de materia prima e insumos</i>	66
Tabla 30 <i>Horas hombre requeridas para el proceso</i>	67
Tabla 31 <i>Distribución del personal acorde al proceso</i>	68
Tabla 32 <i>Descripción de las funciones del Gerente General</i>	69
Tabla 33 <i>Descripción de las funciones del Contador Externo</i>	70
Tabla 34 <i>Descripción de las funciones del Vendedor</i>	70
Tabla 35 <i>Descripción de las funciones de los Operarios</i>	71
Tabla 36 <i>Balance de personal salario y beneficios</i>	72

Tabla 37 Costo anual de la mano de obra	73
Tabla 38 Maquinaria y equipos principales del proceso.....	74
Tabla 39 Depreciación de Maquinaria y equipos del proceso	77
Tabla 40 Requerimiento de muebles y equipos de oficina	78
Tabla 41 Cálculo de superficies requeridas para el área de producción (Método de Guerchet)	80
Tabla 42 Cálculo de superficies requeridas para área de oficinas y almacén (Método de Guerchet)	81
Tabla 43 Cálculo de superficies requeridas para elementos móviles (Método de Guerchet)	82
Tabla 44 Área total de planta	83
Tabla 45 Síntesis estudio técnico	89
Tabla 46 Costos del terreno y edificación para planta de macerado.....	89
Tabla 47 Iluminación en planta y exteriores	90
Tabla 48 Cantidad de luminarias en planta y exteriores.....	90
Tabla 49 Consumo de electricidad en planta.....	91
Tabla 50 Presupuesto mensual y anual de servicios básicos.....	92
Tabla 51 Presupuesto mensual y anual de suministros y mantenimientos	92
Tabla 52 Depreciación total anual	92
Tabla 53 Inversión en activos fijos	93
Tabla 54 Costo total de activos intangibles	94
Tabla 55 Capital de trabajo	94
Tabla 56 Inversión total	95
Tabla 57 Amortización del financiamiento	95
Tabla 58 Costos de producción.....	96
Tabla 59 Valor de rescate o salvamento	96
Tabla 60 Precio de venta (PV/litro).....	97
Tabla 61 Ingresos por ventas	97
Tabla 62 Flujo de caja	99
Tabla 63 Valor Actual Neto (VAN) al 17,68 %.....	100
Tabla 64 Valor Actual Neto (VAN) al 80 %.....	101
Tabla 65 Ingresos	102
Tabla 66 Síntesis del estudio financiero	103
Tabla 67 Intención de compra.....	104
Tabla 68 Sig. Bilateral	105

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Curva de difusión de innovaciones y categorías de adoptantes</i>	22
Figura 2 <i>Importancia de la elaboración artesanal y sostenible</i>	36
Figura 3 <i>Frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas</i>	37
Figura 4 <i>Disposición a consumir productos naturales elaborados localmente</i>	38
Figura 5 <i>Interés en adquirir el macerado de hierbaluisa</i>	39
Figura 6 <i>Percepción del macerado de hierbaluisa como alternativa saludable a otras bebidas alcohólicas</i>	40
Figura 7 <i>Influencia del empaque y la presentación</i>	41
Figura 8 <i>Preferencia de presentación del producto</i>	42
Figura 9 <i>Disposición a pagar un precio moderado</i>	42
Figura 10 <i>Monto dispuesto a pagar por una botella de 1 L (%)</i>	43
Figura 11 <i>Unidades de 1 L que se adquirirían al mes (%)</i>	45
Figura 12 <i>Importancia del registro sanitario y etiquetas informativas (%)</i>	46
Figura 13 <i>Percepción del aporte al desarrollo económico (%)</i>	47
Figura 14 <i>Logotipo y producto “Mera Verde”</i>	48
Figura 15 <i>Ubicación relativa de las parroquias Shell, Madre Tierra y Cabeza cantonal (Mera)</i>	56
Figura 16 <i>Diagrama de flujo para elaboración de macerado</i>	62
Figura 17 <i>Diagrama de bloque para balance de materia del proceso de macerado</i>	63
Figura 18 <i>Planteamiento del problema</i>	83
Figura 19 <i>Diagrama de relaciones</i>	84
Figura 20 <i>LAYOUT</i>	84
Figura 21 <i>Límite del área urbana de la parroquia Shell</i>	85
Figura 22 <i>Localización de la planta sector Sicha Puma</i>	85
Figura 23 <i>Plano de la planta de macerado</i>	86
Figura 24 <i>Distribución de planta y cuadro de áreas</i>	87
Figura 25 <i>Diagrama de recorrido y equipos</i>	88
Figura 26 <i>Margen de maniobra para fijación de precios</i>	98

Índice de anexos

Anexo A: <i>Población del Cantón Mera</i>	113
Anexo B: <i>Tasa de crecimiento poblacional</i>	113
Anexo C: <i>Componentes bioactivos Hierbaluisa</i>	114
Anexo D: <i>Encuesta a posibles consumidores</i>	115
Anexo E: <i>Encuestas realizada a pobladores de la cabecera cantonal Mera, Parroquia Shell y Madre Tierra</i>	117
Anexo F: <i>Tabulación de la encuesta realizada</i>	120
Anexo G: <i>Productos competencia</i>	121

RESUMEN

El presente estudio expone el diseño de una planta procesadora y envasadora de macerado de hierbaluisa (*Cymbopogon citratus*) en el cantón Mera, provincia de Pastaza, con el objetivo de dar valor agregado a una materia prima local con alto potencial y promover el desarrollo sostenible regional. La investigación se estructuró en tres componentes. Primero, el estudio de mercado determinó una aceptación del producto del 74%, proyectando una producción inicial de 14.986 litros por año, en botellas plásticas de 1 litro a un precio de \$7,30. Segundo, el estudio técnico estableció la localización óptima en la parroquia Shell (barrio Sicha Puma), detallando el flujo de procesos, la distribución en planta y los requerimientos de equipos, donde destaca una capacidad inicial de tres tanques de 1.800 litros. Finalmente, el estudio financiero evaluó la viabilidad del proyecto a un horizonte de cinco años, con una inversión inicial de \$95.487,29 y un costo unitario de producción de \$5,11. Los indicadores económicos, representados por un VAN de \$4.890,99, una TIR del 22% y una relación Beneficio/Costo de 1,04, demuestran la viabilidad financiera de la propuesta. En conclusión, el proyecto garantiza el retorno del capital y genera un beneficio neto de \$0,04 por cada dólar invertido.

Palabras claves: Macerado de hierbaluisa, Distribución en planta, Desarrollo sostenible, Viabilidad financiera, Cantón Mera.

ABSTRACT

This study presents the design of a processing and bottling plant for lemongrass (*Cymbopogon citratus*) macerate in the Mera canton, Pastaza province, with the goal of adding value to a local raw material with high potential and promoting sustainable regional development. The research was structured into three components. First, the market study determined a product acceptance rate of 74%, projecting an initial production of 14,986 liters per year, in 1-liter plastic bottles priced at \$7.30. Second, the technical study identified the optimal location in the parish of Shell (Sicha Puma neighborhood), detailing the process flow, plant layout, and equipment requirements, notably an initial capacity of three 1,800-liter tanks. Finally, the financial study assessed the project's viability over a five-year horizon, with an initial investment of \$95,487.29 and a unit production cost of \$5.11. The economic indicators represented by an NPV of \$4,890.99, an IRR of 22%, and a benefit-to-cost ratio of 1.04 demonstrate the financial viability of the proposal. In conclusion, the project guarantees a return on capital and generates a net profit of \$0.04 for every dollar invested.

Keywords: Lemongrass macerate, Plant layout, Sustainable development, financial viability, Mera Canton.



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ANA ELIZABETH
MALDONADO LEÓN

Reviewed by:

Ms.C. Ana Maldonado León

ENGLISH PROFESSOR

C.I.0601975980

INTRODUCCIÓN

En el cantón Mera, provincia de Pastaza, la hierbaluisa (*Cymbopogon citratus*), es una materia prima con potencial para ser transformado en productos con valor agregado, debido a las propiedades de la planta, características y su rápido brote que después del corte entre 8 a 10 semanas tiene la concentración necesaria del aroma para volver a cortarlo.

La ficha técnica del Instituto Nacional de Estadística y Censos describe la hierbaluisa como una planta aromática utilizada en el procesamiento tradicional y de derivados, lo que respalda propuestas agroindustriales basadas en el procesamiento (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2012).

El propósito de este proyecto es desarrollar un estudio de factibilidad para el diseño de una planta de procesamiento, producción y envasado de hierbaluisa para el cantón Mera. Esto implicará realizar:

Estudio de mercado para determinar la oferta existente, demanda potencial y demanda objetivo del macerado de hierbaluisa para la definición de la capacidad de producción de la planta.

A partir del estudio técnico seleccionar la macro localización y micro localización de la planta mediante evaluación de factores con el método de Brown & Gibson, y diseñando el proceso productivo y la distribución en planta mediante la metodología SLP, estableciendo áreas funcionales, flujo de materiales, requerimientos principales de equipos y del personal.

Posteriormente el estudio financiero para analizar la sostenibilidad económica del proyecto mediante la proyección del flujo de caja, considerando la inversión inicial, los costos operativos y los ingresos estimados, con el propósito de la determinación viable financiera y estableciendo el monto total de inversión requerido para su implementación.

Antecedentes

La hierbaluisa (*Cymbopogon citratus*) es una especie vegetal de uso extendido por su valor aromático y aplicaciones en preparaciones tradicionales y derivadas. En Ecuador, su comercialización se vincula principalmente a formas de venta de materia prima, aspecto que suele limitar la captura de valor agregado a nivel local cuando no existe transformación industrial. Cabe recalcar que según el (GAD Municipal del Cantón Mera, 2025) parte de la producción agropecuaria se realiza bajo condiciones de autoconsumo, baja tecnificación y con limitaciones en gestión, registro y consumo, lo cual afecta el acceso a cadenas formales.

Las propiedades que aporta la hierbaluisa son energizantes por su composición citral, nutritiva por sus agentes antioxidantes, es hidratante por su gran sabor y aroma, reduce riesgo de enfermedades por sus componentes bioactivos, ver (Anexo C).

Las bebidas tradicionales de la competencia son en su mayoría de sabores artificiales creados de fuentes químicas donde se busca obtener sabores reales de manera más económica,

alterando el paladar, riesgo en reacciones alérgicas y metabólicos, ya que en los puntos de venta no cuentan con etiquetas y no se sabe su procedencia. Ver (Anexo E).

Los investigadores (Manzano & Pilataxi, 2019) en su trabajo de titulación de grado “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa industrial productora de licor de frutilla en la ciudad de Riobamba”, puntualiza que una empresa en esta ciudad resulta factible por su evaluación financiera y evidencia lo siguiente:

El trabajo reporta una aceptación del 81.2% sobre el producto, formulando la producción al primer año de 223.344 botellas en la presentación vidrio de 750 ml, seguidamente fija el precio de penetración de \$ 3,00, a partir de ello establece la inversión total de \$ 581635,60. La evaluación financiera se realizó con los siguientes indicadores el Van de \$ 170842,12, el TIR de 23,91% y el periodo de recuperación a partir del 3 año y la relación beneficio costo de 1,36 (Manzano & Pilataxi, 2019).

(Mera, 2023) en su tesis de grado titulado “Creación de una microempresa productora y comercializadora de licores artesanales a base de frutas exóticas producidas en la ciudad de Ambato, Tungurahua”, sustenta que su producto a base de frutas es escasamente dañino en la salud, constatando lo apreciable para el paladar del consumidor y lo económicamente viable para su implementación.

Postula que el alcance del proyecto es de 5 años iniciando con la demanda insatisfecha para el año 2023 de 5.234 licores, establece el valor de venta en \$19,71 para el cliente, bajo este escenario la inversión inicial es de \$ 30 557,10, prescribiendo el indicador de rentabilidad Van de \$ 7 887,14. (Mera, 2023).

Los autores (Córdova & Yarasca, 2020) presentan su tema titulado “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de macerado de pisco con maca (*Lepidium meyenii*) y maracuyá (*Passiflora edulis*)”, abordando el estudio en la población de Lima Metropolitana en Perú y con el objetivo de delimitar que el proyecto es viable a partir de los indicadores.

Estructura el mercado objetivo entre los 25 y 55 en el rango etario, dimensionando el estudio de mercado optimista al primer año una producción de 37. 970 botellas de 0,5 L, su tamaño de inversión es de S/ 828.986,96, (\$242.856,70), los indicadores se estiman es el Van de S/ 478.566,55 (\$140.198,94), el TIR de 39,61% y el periodo de recuperación a partir del 3 año y la relación beneficio costo de 1,96 soles. (Córdova & Yarasca, 2020).

Planteamiento del problema

Los licores artesanales en este contexto particular el macerado está asociada con la gente nativa que al darse cuenta que infusionando el destilado de la caña de azúcar con frutas o hierbas se consigue un licor con propiedades relacionadas con remedios medicinales y se consume en celebraciones de distinta índole.

En Ecuador la elaboración de macerados se mantiene en gran parte su producción de

forma artesanal, sin tener un control en el proceso técnico ni en el cumplimiento legal, como describe el (ARCSA, 2024) el consumo de bebidas sin notificación sanitaria representa un nivel de riesgo alto, esto porque el proceso de elaboración y producción está delimitado a modificaciones químicas alterando su composición y desencadena en alteraciones a la salud.

En Pastaza los licores artesanales que tienen una formalización son el caso de MACUKO (Sabor a Jamaica) apoyado por el gobierno provincial, Asociación de cañas y sus derivados que son puntos comerciales con productos elaborados de forma artesanal. Esto demuestra la poca diversidad de productos de macerados, cabe recalcar que en Pastaza la producción de caña de azúcar según (Carvajal et al., 2020) es del 55% del total de la amazonía y el 35% es destinado a la destilación de aguardiente. Debido a esto el (GAD Municipal del Cantón Mera, 2025) explica en el apartado 8.1.10. Industria que no se reporta la presencia de industrias en el cantón y que existe actividades semejantes como la elaboración de artesanías (Cerámica, mullos y trajes típicos) y agroindustrias (helados, café en grano, tostado y molido, jabón líquido, lácteos y destilado de caña de azúcar y panela).

Todo esto y el poco aprovechamiento de la hierbaluisa aun teniendo propiedades beneficiosas y de fácil cultivo, demuestra una oportunidad de generar nuevas ideas, por ende se ha elaborado este producto aproximadamente desde el 2023 en un entorno familiar con una producción estimada en 50 litros al mes con diferentes sabores, no obstante el que resalta y es más apreciado por su color, aroma y sabor es la hierbaluisa que ha venido incrementándose en los últimos años la demanda, oportunidad que no ha podido ser aprovechada por falta de infraestructura tecnificada, permisos sanitarios y necesarios para su comercialización. Por esta razón se ha visto la necesidad de generar una propuesta de factibilidad que satisfaga la demanda actual, sustentada en los estudios de mercado, técnico y financiero.

Justificación

Se justifica en incrementar el valor de un producto nuevo, con raíces amazónicas, activando la economía local, generando fuentes de empleo y contribuyendo al desarrollo de nuevas industrias ya que en el cantón Mera no existe alguna de este tipo.

Desde una perspectiva técnica el diseño de una planta permite estructurar el proceso de manera ordenada y verificable, definiendo operaciones unitarias, requerimientos de equipos y flujo de materiales. Debido a que la materia prima es fácil de cultivar, crecimiento rápido y que incrementaría la producción agrícola en la región así se puede regular de manera individual teniendo la trazabilidad del producto, estandarización y cumplir con las normativas posicionado con gran aceptación el macerado.

La innovación en PYMES se ha identificado como un factor asociado a sostenibilidad en Ecuador, especialmente cuando se orienta a mejoras de proceso, diferenciación y capacidad de competir con productos estandarizados (Navas-Olmedo et al., 2022).

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar una planta de procesamiento y envasado de macerado de hierbaluisa en el cantón Mera, aplicando principios de ingeniería industrial en la optimización de los recursos, estandarizando el proceso productivo, garantizando el cumplimiento de normativas sanitarias y contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

Objetivos específicos

- Determinar la oferta existente, demanda potencial y demanda objetivo del macerado de hierbaluisa para la definición de la capacidad de producción de la planta.
- Seleccionar la macro localización y micro localización de la planta mediante evaluación de factores con el método de Brown & Gibson, diseñando el proceso productivo y la distribución en planta mediante la metodología SLP, estableciendo requerimientos principales de equipos y del personal.
- Analizar la sostenibilidad económica del proyecto mediante la proyección del flujo de caja, considerando la inversión inicial, los costos operativos y los ingresos estimados, con el propósito de la determinación viable financiera.

MARCO REFERENCIAL

Estado del arte

1. (Córdova & Yarasca, 2020). En su estudio de factibilidad en relación a la instalación de una planta de producción de macerado de pisco con maca (*lepidium meyenii*) y maracuyá (*Passiflora edulis*). Lugar: Universidad de Lima-Perú.

Con el objetivo de determinar la factibilidad para llevar a cabo la instalación de una planta de producción a partir de su viabilidad de mercado, tecnológica y económica.

A partir de entonces estableció los posibles consumidores de lima Metropolitana entre el etario de 25 a 55 años aceptando que degusten de un licor nuevo para que sea fuerte en el mercado, el proyecto admite una proyección hacia 5 años, iniciando con el estudio de mercado a través de la encuesta a 236 personas donde el 73,07 % tiene intención de comprar el producto en botellas de 0,5L, en este proyecto solo se dimensiona a la demanda final con el 4,5% siendo el primer año para el 2018 de 37970 botellas al año.

El estudio hace referencia que el personal total de la planta es de 9 trabajadores, en este caso en producción se necesita de 4 operarios, 1 gerente general, 1 jefe de planta, 1 en la parte de finanzas y contabilidad, 1 en la parte de marketing y comercial y 1 participante de producción. En el cual la empresa cuenta con 11 áreas repartidas y un total del terreno de 213,30 m².

La evaluación financiera se realizó en su moneda local en soles, aquí se tiene una inversión de S/ 828986,56 que en dólares sería \$ 242.856,71, con un Van de S/478 566,55 (140.198,94), relación B/C de 1,96, el TIR de 39,61% y una recuperación a 3,54 años.

Del estudio de prefactibilidad se concluye que la implementación de una planta procesadora de macerado de pisco con maca y maracuyá resulta factible ya que existe una demanda que va a consumir el producto y es viable económica y tecnológicamente.

2. (Manzano & Pilataxi, 2019) “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa industrial productora de licor de frutilla en la ciudad de Riobamba” Lugar / institución: UNACH, Facultad de Ingeniería, Industrial.

Se realizó la recolección de datos primarios (encuestas) y secundarios para estimar la demanda, perfiles de consumidores, análisis de competidores, proveedores y canales de comercialización. La Identificación de un mercado interesado, con demanda insatisfecha para macerados, y consumidores dispuestos a probar productos nuevos. La investigación es de tipo no experimental y es enfocado en lo descriptivo y exploratorio.

Se redacta que el 81,2% está interesado a consumir en botellas de 750 ml esto se preguntó a 378 personas entre la edad de 20 a 30 años con un total de la población de 24 065, con una demanda insatisfecha para el año 2020 de 223344 botellas al año.

Para el balance del personal se estima de 11 trabajadores para la empresa, se necesita 5

operarios en producción, 1 gerente, 1 secretaria, 1 supervisor, 1 contador, 1 vendedor, y un chofer. Para esta planta se necesita de 8 áreas con una superficie del terreno de 221 m² localizado en un sector industrial que permite mayor ejecución del proyecto.

En la evaluación financiera se detalla que su inversión de \$ 581645,60 con un Van de \$ 170 418,12 relación B/C de 1,36, el TIR de 23,91% y una recuperación a 3,86 años. Estableciendo que la creación de la empresa es factible.

3. (Mera, 2023) “Creación de una microempresa productora y comercializadora de licores artesanales a base de frutas exóticas producidas en la ciudad de Ambato, Tungurahua”. Institución: Universidad técnica de Ambato.

La investigación utilizó como muestra diferentes frutas principalmente la mora, limón, durazno, fresa, capulí y cereza. Estas materias primas fueron estudiadas para comparar su rendimiento fermentativo, grado alcohólico obtenido y características organolépticas del producto final. La investigación se llevó a cabo de manera descriptiva con un enfoque en lo cuantitativo y cualitativo.

Tiene una proyección del proyecto de 5 años, su población es de 138 474 con una muestra total de 170, iniciando con la demanda insatisfecha para el año 2023 es de 391 863 la estimación del valor es de \$19,71 para su venta, a diferencia de su inversión inicial de \$ 30 557,10, con el indicador de rentabilidad Van de \$ 7 887,14. Determinando que la microempresa es factible.

4. (Campos, 2020) “Estudio estratégico y de mercado para el proyecto de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción y comercialización de macerados de camu camu y maracuyá con pisco” Lugar / institución: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Industrial.

Su fin procura realizar un estudio estratégico y de mercado para la viabilidad de instalar una planta productora y comercializadora de macerados de camu camu y maracuyá con pisco, dirigida al mercado de Lima moderna, niveles socioeconómicos A y B.

El estudio estratégico: análisis del macroentorno (factores políticos, económicos, tecnológicos, legales) y microentorno (competidores, proveedores, clientes) mediante herramientas como las fuerzas de Porter y análisis FODA.

Muchos competidores son informales y artesanales, lo que abre espacio para productos más industrializados con mejor presentación. Confirmación de disponibilidad de insumos para desarrollar el proyecto. Se define la estrategia de diferenciación focalizada como la más apropiada. La evaluación de disponibilidad, costos y logística de los insumos requeridos (camu camu, maracuyá, pisco, etc.). El proyecto es viable en el contexto de Lima y para el segmento objetivo (A y B), siempre que se adopten estrategias diferenciadoras, se controle la cadena de insumos y se aproveche la oportunidad de mercado frente a la informalidad existente.

El análisis estratégico determinó que una estrategia de diferenciación basada en la

calidad, presentación y origen natural del producto permite competir frente a productores artesanales. Asimismo, se pretende ubicar la planta cerca de los centros de distribución y aplicar un modelo de producción estandarizado que garantice calidad y eficiencia.

Teniendo en cuenta a: (Enríquez M. ", 2023), se realizó un análisis del alcance de la actividad biológica de la hierbaluisa (*Cymbopogon citratos*), así como sus ventajas y aplicaciones en las industrias alimentaria y no alimentaria. El objetivo era identificar, analizar, organizar y comparar la información sobre los componentes bioactivos de la especie vegetal en el entorno industrial.

El método utilizado es exploratorio con un enfoque documental de segundo orden, ya que se realizó una meticulosa búsqueda bibliográfica de documentos obtenidos en bases científicas que respaldan el trabajo. En relación con su uso en la industria, se identificaron 24 componentes bioactivos y 33 constituyentes de aceites esenciales. Estos se utilizaron en la industria alimentaria en bebidas (energizantes, hidratantes e ingredientes funcionales) y como aditivos alimentarios (antioxidantes, conservantes y aromatizantes); en la industria no alimentaria en agricultura (insecticidas, fungicidas y herbicidas); en la industria cosmética (perfumería, desodorantes y champús); y en la industria farmacéutica (antibacterianos y antifúngicos).

Se encontró que los componentes biológicos de la hierbaluisa se han utilizado tanto en la industria alimentaria como en la no alimentaria. Elementos como el mircenol, la citronela, el citronelol y el geranio l se utilizan porque mejoran la fragancia y previenen infecciones bacterianas y fúngicas; el citral es el elemento que da funcionalidad a los alimentos y previene la toxicidad.

Marco teórico

Contexto Histórico y Socioeconómico del Cantón Mera

El cantón Mera pertenece a la provincia de Pastaza y su cabecera cantonal es la ciudad de Mera. Asimismo, la fuente señala que el cantón se conoce históricamente como la “Atalaya del Oriente” y que su cantonización se publicó el 11 de abril de 1967 en el Registro Oficial n.º 103, mediante el Decreto n.º 20 (EcuRed, s. f.).

En el plano territorial, el cantón se ubica al occidente de la provincia de Pastaza, con una altitud referencial de 1 150 m s. n. m. La referencia astronómica corresponde a 75°5' de longitud occidental y 1°30' de latitud sur. Además, el territorio tiene una extensión de 531,45 km² (531450 has) (EcuRed, s. f.).

Teoría de la difusión de innovaciones y adopción de nuevos productos

La introducción de productos con características diferenciadas en el mercado requiere comprender cómo los consumidores aceptan y adoptan nuevas propuestas. La Teoría de la Difusión de Innovaciones, sistematizada por Rogers (2003), postula que la adopción no es un evento simultáneo en toda la población, sino un proceso social que ocurre de manera progresiva

a través del tiempo, siguiendo una distribución normal (curva de campana).

Bajo este modelo, la población objetivo se clasifica en cinco categorías de adoptantes según su predisposición a aceptar el cambio:

1. **Innovadores (2,5 %):** Son los primeros en adoptar; asumen riesgos y buscan novedad.
2. **Adoptantes Tempranos (13,5 %):** Líderes de opinión que adoptan tras una evaluación prudente.
3. **Mayoría Temprana (34 %):** Adoptan antes que el promedio, pero rara vez lideran.
4. **Mayoría Tardía (34 %):** Escépticos que adoptan por necesidad o presión social.
5. **Rezagados (16 %):** Tradicionalistas, los últimos en adoptar.

Esta segmentación resulta fundamental para el diseño de estrategias de penetración, sugiriendo que las metas iniciales deben enfocarse en los primeros dos segmentos (aprox. 16 % acumulado) antes de pretender una masificación.

Figura 1

Curva de difusión de innovaciones y categorías de adoptantes



Nota. La figura ilustra la distribución teórica de los consumidores según su momento de adopción de una innovación. Adaptado de *Diffusion of innovations* (5th ed., p. 281), por E. M. Rogers, 2003, Free Press.

Sin embargo, la aplicación de estos porcentajes teóricos requiere cautela. Penjor y Zander (2015) advierten que los límites entre categorías no son rígidos y pueden variar según el contexto específico de la intervención.

Generalidades de la hierbaluisa (características y requisitos de calidad)

La hierbaluisa, identificada científicamente como *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, pertenece a la familia Poaceae, grupo botánico que agrupa numerosas especies comúnmente denominadas gramíneas. Es una planta aromática ampliamente difundida en regiones tropicales; la literatura especializada la describe como una especie perenne que forma macollas y desarrolla hojas largas, aspecto que favorece su aprovechamiento como materia prima vegetal para preparaciones aromáticas y extractivas (Kiełtyka-Dadasiewicz et al., 2024). Ver (anexo C).

El interés agroindustrial de *C. citratus* se asocia a su aceite esencial, caracterizado por la predominancia de compuestos volátiles responsables del aroma cítrico. En investigaciones desarrolladas en Ecuador, D'Armas et al. (2017) extrajeron aceites esenciales de hojas frescas de *C. citratus* y reportaron que los monoterpenos oxigenados se presentaron como la familia química mayoritaria; adicionalmente, se identificaron como compuestos relevantes geranial y neral, componentes principales del citral, lo cual confirma la presencia de un perfil químico típico de la especie en condiciones de cultivo locales. Esta evidencia resulta clave porque ancla la caracterización de la materia prima en un contexto nacional y permite justificar su uso para productos donde el aroma y la extracción de volátiles son determinantes.

Proceso de maceración (concepto, etapas y variables del proceso)

La maceración constituye una operación de extracción sólido-líquido en la que un material vegetal entra en contacto prolongado con un solvente, con el propósito de transferir al medio líquido compuestos solubles responsables de aroma, sabor y características funcionales. En el caso de bebidas maceradas, el solvente suele ser una mezcla hidroalcohólica, debido a su capacidad para solubilizar compuestos volátiles y fracciones aromáticas asociadas a aceites esenciales presentes en la materia prima. (Faria & Barbosa, 2024; Kiełtyka-Dadasiewicz et al., 2024).

Etapas generales del proceso de maceración en un esquema industrial. En un contexto de planta, la maceración no se ejecuta como una acción aislada, sino como parte de una secuencia de operaciones que aseguran higiene, estabilidad y repetibilidad del producto. Con base en ello, el proceso puede estructurarse en las siguientes etapas:

1. **Recepción y acondicionamiento de la materia prima.** Comprende selección, retiro de material extraño y preparación previa. En materia prima aromática, se recomienda el acondicionamiento mediante limpieza y, cuando corresponda, lavado/desinfección, para reducir carga superficial y evitar contaminación del extracto.
2. **Reducción de tamaño.** El troceado o corte controlado incrementa el área superficial disponible para la transferencia de masa hacia el solvente, favoreciendo la extracción.
3. **Preparación del solvente y dosificación.** Consiste en definir el tipo de base hidroalcohólica y su dosificación, de modo que el solvente permita disolver compuestos aromáticos predominantes (por ejemplo, citral/geraniol) y sostener estabilidad del

producto. (Faria & Barbosa, 2024).

4. **Maceración (contacto y reposo controlado).** El material vegetal se coloca en recipientes/tanques compatibles con alimentos, se adiciona el solvente y se mantiene el sistema cerrado, evitando pérdidas por volatilización. (Chávez Cruz & Villacorta Aréstegui, 2020).
5. **Separación sólido-líquido (filtración/colado).** Una vez finalizada la maceración, el líquido extractivo se separa de los sólidos vegetales para reducir turbidez y eliminar sedimentos.
6. **Estandarización y maduración.** Incluye ajustes del extracto (por ejemplo, corrección del grado alcohólico, homogeneización y reposo final) antes del envasado, con el fin de mejorar uniformidad sensorial y estabilidad.
7. **Envasado y almacenamiento.** Consiste en envasar en condiciones de higiene, sellar y almacenar evitando exposición a luz y altas temperaturas, debido a que los compuestos volátiles pueden degradarse o perderse con manejo inadecuado (Kiełtyka-Dadasiewicz et al., 2024).

Localización de plantas industriales (macro y micro)

La localización de una planta industrial constituye una decisión estratégica de largo plazo, debido a que condiciona costos logísticos, disponibilidad de insumos, acceso a servicios y la sostenibilidad operativa del proyecto. En términos metodológicos, la selección del emplazamiento suele organizarse en dos niveles jerárquicos: macro localización y micro localización.

En la macro localización, se refiere al análisis se orientada a identificar el territorio que ofrezca mejores condiciones para la operación industrial. Entre los factores generales considerados se incluyen: (a) proximidad y disponibilidad de materia prima, (b) cercanía al mercado, (c) acceso y costo de energía y servicios básicos, (d) disponibilidad de mano de obra, (e) infraestructura vial y conectividad logística, y (f) condiciones institucionales o normativas que puedan afectar la operación (Flores Romero et al., 2019). Estos factores permiten reducir el conjunto de alternativas y seleccionar la zona con mayor conveniencia operativa.

En la micro localización, el análisis determina el sitio exacto donde se instalará la planta, considerando condiciones concretas del terreno y del entorno inmediato. En esta etapa se evalúan variables como: topografía y accesibilidad del predio, disponibilidad real de servicios (agua, electricidad, alcantarillado), restricciones por uso de suelo y normativa local, disponibilidad de vías de ingreso/salida para transporte, así como condiciones que inciden en la construcción y operación (Flores Romero et al., 2019).

Métodos de localización

Existen métodos cualitativos y cuantitativos para seleccionar la ubicación de una planta.

Entre los modelos cuantificados de mayor uso académico se encuentra el propuesto por Brown y Gibson (1972), diseñado para integrar de forma sistemática factores heterogéneos en una decisión única, evitando depender exclusivamente de juicios subjetivos o únicamente de costos monetarios.

El modelo clasifica los criterios de decisión en tres grupos:

1. **Factores críticos (K):** condiciones indispensables para operar (por ejemplo, disponibilidad mínima de agua o energía). Si una alternativa no cumple un factor crítico, se descarta.
2. **Factores objetivos (FO):** factores cuantificables monetariamente, principalmente costos (materia prima, transporte, mano de obra, servicios).
3. **Factores subjetivos (FS):** factores cualitativos (seguridad, clima social, aceptabilidad comunitaria, restricciones ambientales) que se valoran mediante ponderación y calificación (Flores Romero et al., 2019).

Formulación del modelo

La Medida de Preferencia de Localización para la alternativa i se expresa como:

$$MPL_i = K_i \cdot [X \cdot FO_i + (1 - X) \cdot FS_i]$$

- MPL_i : medida global de preferencia de localización para la alternativa i .
- K_i : factor crítico de la alternativa i (binario). Si no cumple requisitos críticos, $K_i = 0$ y la alternativa se elimina.
- FO_i : medida de factores objetivos (costos) de la alternativa i .
- FS_i : medida de factores subjetivos de la alternativa i .
- X : ponderación (0–1) que establece la importancia relativa de costos frente a factores cualitativos (Brown & Gibson, 1972; Flores Romero et al., 2019).

Cálculo de los factores críticos (K). Cuando existen varios factores críticos k_{ir} ($r = 1 \dots m$), se determina:

$$K_i = \prod_{r=1}^m k_{ir}$$

Donde cada k_{ir} adopta valores 0 (no cumple) o 1 (cumple). Si alguno es 0, entonces $k_i = 0$ y la alternativa queda descartada (Brown & Gibson, 1972).

Cálculo de los factores objetivos (FO). Los costos totales de cada alternativa se representan como C_i . La medida objetiva normalizada puede expresarse como:

$$FO_i = \frac{\frac{1}{C_i}}{\sum_{j=1}^n \left(\frac{1}{C_j}\right)}$$

Con esta normalización, la alternativa de menor costo tiende a obtener el mayor valor de FO (Brown & Gibson, 1972; Flores Romero et al., 2019).

Cálculo de los factores subjetivos (FS). Los factores subjetivos se ponderan mediante pesos W_j (con $\sum W_j = 1$) y se califican por alternativa con valores relativos R_{ij} . Así:

$$FS_i = \sum_{j=1}^p W_j \cdot R_{ij}$$

La obtención de W_j y R_{ij} se realiza mediante técnicas de comparación por pares o procedimientos de valoración relativos, según el enfoque de evaluación cualitativa (Brown & Gibson, 1972; Flores Romero et al., 2019).

La regla de decisión establece que la localización óptima corresponde a la alternativa con mayor valor de MPL, siempre que cumpla con los factores críticos definidos.

Distribución en planta industrial

La distribución en planta (layout) corresponde a la disposición física de áreas, equipos, puestos de trabajo, almacenes y servicios dentro del espacio disponible, con el propósito de asegurar un flujo lógico del proceso, disminuir recorridos, reducir tiempos improductivos y apoyar condiciones seguras de operación. (Bocángel Weydert et al., 2021).

La elección del tipo de distribución depende, principalmente, de la relación entre variedad de productos y volumen de producción, así como de la secuencia del proceso. En la literatura clásica sobre distribución, se distinguen tres configuraciones fundamentales (Muther, 1968):

1. **Distribución por posición fija:** el producto o elemento principal permanece inmóvil por su tamaño o naturaleza, mientras que personal, equipos e insumos se desplazan hacia el lugar de trabajo.
2. **Distribución por proceso (funcional):** los recursos se agrupan por tipo de operación o función; ofrece flexibilidad para variedad de productos o procesos por lotes.
3. **Distribución por producto (en línea):** los equipos y áreas se disponen siguiendo la secuencia de operaciones del producto; es eficiente cuando existe una ruta de proceso definida y repetible.

Aplicación al proyecto. Para una planta de macerado de hierbaluisa, la distribución

deberá ser distribución por producto o en línea, privilegiar un flujo secuencial desde recepción y acondicionamiento hasta maceración, filtración y envasado, minimizando cruces de flujo y facilitando el control operativo.

Metodología Systematic Layout Planning (SLP)

La metodología Systematic Layout Planning (SLP) es un enfoque sistemático para diseñar o rediseñar distribuciones en planta, orientado a organizar áreas y recursos con base en el análisis de producto, cantidad, recorridos, relaciones entre actividades y requerimientos de espacio, con el fin de obtener alternativas de layout técnicamente justificadas. Su utilidad radica en que transforma información del proceso y del flujo en decisiones concretas de distribución, permitiendo comparar opciones y seleccionar el planteamiento más conveniente (Muther, 1968; García & Díaz, 2023).

Fases del SLP. El SLP se estructura en fases que avanzan desde lo general hasta el detalle e implantación de la distribución seleccionada (Muther, 1968):

- **Fase I:** emplazamiento definición del sector o ubicación general.
- **Fase II:** planteamiento general distribución por bloques, relaciones principales y flujo general.
- **Fase III:** planteamiento detallado ubicación específica de equipos, puestos y áreas dentro de los bloques.
- **Fase IV:** instalación implementación y ajustes para consolidar el *layout* final.

Relaciones entre actividades y diagrama relacional de actividades. El SLP define relaciones de proximidad entre áreas para reducir recorridos, evitar cruces e incrementar el control operativo. Para ello se utiliza una tabla relacional de actividades con códigos de cercanía. En este caso con la aplicación del software CORELAP 01 se realiza de una manera más rápida.

Determinación de espacios y cálculo de superficies. El dimensionamiento de áreas se sustenta en el cálculo de superficies asociadas a equipos y operación método GUERCHET. Santos (2024) emplea:

- **Superficie estática (Ss):** $Ss = \text{Largo} * \text{Ancho}$.
- **Superficie gravitacional (Sg):** $Sg = Ss * N$, donde N es el número de lados operables.
- **Superficie evolutiva (Se):** $Se = (Ss + Sg) * K$, donde K se define según condiciones industriales.

Alternativas de distribución y diagrama relacional de recorrido. El procedimiento genera alternativas de distribución a partir del modelo ideal. Santos (2024) desarrolla esta etapa mediante “alternativas” identificadas como modelo 2 y modelo 3, acompañadas de su diagrama

relacional de actividades y su tabla de frecuencia de relación.

Como instrumento de validación complementaria, la tesis incorpora el diagrama relacional de recorrido de actividades, que permite visualizar el recorrido funcional entre áreas en una alternativa determinada.

Factibilidad de una planta

La factibilidad de una planta industrial se entiende como la evaluación integral de la viabilidad del proyecto, considerando al menos la factibilidad técnica (posibilidad de implementar el proceso con tecnología disponible), económica-financiera (capacidad del proyecto para sostener inversión y operación) y operativa (condiciones reales para producir de manera continua y controlada). En estudios de prefactibilidad industrial se integra el análisis de mercado, el dimensionamiento técnico y la evaluación económico-financiera, con el fin de determinar si el proyecto es implementable y sostenible en el tiempo (Chávez Cruz & Villacorta Aréstegui, 2020).

Indicadores de rentabilidad

VAN= Es el Valor Actual Neto, explica el valor en dinero de ganancias o pérdidas

- $VAN > 0$ Inversión rentable
- $VAN = 0$ Inversión neutra
- $VAN < 0$ Inversión no es rentable

TIR= Es la Tasa Interna de Retorno, Se define como el rendimiento que genera una inversión a partir de los flujos de caja.

Periodo de recuperación= Tiempo necesario para recuperar la inversión inicial.

Relación B/C= Relaciona beneficios actualizados a sus costos actualizados.

METODOLOGÍA

Tipo de investigación

La presente investigación tuvo como propósito diseñar una planta de procesamiento para la producción y envasado de macerado de hierbaluisa en el cantón Mera, provincia de Pastaza. En función de este objetivo, se desarrolló una investigación de tipo aplicado y de campo, con la finalidad de validar la idea, conocer al cliente real y asegurar la rentabilidad del proyecto.

Además, el estudio adopta un alcance descriptivo ya que se busca definir las condiciones del mercado y de rentabilidad financiera.

Diseño de investigación

La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, debido a que las variables no son manipuladas y la información se obtiene en un único momento. De manera complementaria, el estudio incorporó un enfoque de métodos mixtos en el estudio de mercado, en lo cualitativo para entender el por qué y lo cuantitativo para medir el cuanto, utilizando datos numéricos, estadísticas y la encuesta para validar si el tamaño del mercado es rentable.

Población

En investigación, la población se entiende como el conjunto de individuos o unidades de análisis que cumplen características definidas y sobre los cuales se desea realizar inferencias. Para este estudio, la población se estructuró en consumidores potenciales a los habitantes del cantón Mera considerados como mercado potencial del macerado de hierbaluisa para estimar la demanda insatisfecha.

Para el dimensionamiento muestral se utilizó como referencia la población proyectada del cantón Mera en 2022, reportada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), con un total de 15087 habitantes (INEC, 2022). Ver (ANEXO A). Sin embargo, para el dimensionamiento muestral se definió como población objetivo a los consumidores potenciales, excluyendo menores de edad que son 5731 y adultos mayores a 65 años con un total de 918, conforme al criterio aplicado en el estudio; por tanto, se empleó la población objetivo depurada (N= 8438) para el cálculo de muestra finita.

En la aplicación de la encuesta, el estudio verificó la pertenencia territorial del encuestado al cantón y depuró registros incompletos, con el fin de mantener la integridad del conjunto de respuestas válidas.

Muestra

La muestra es un subgrupo representativo de la población del cual se recolectan datos para describir tendencias o estimar parámetros con un nivel de precisión aceptable. En consecuencia, se determinó el tamaño de muestra para los posibles consumidores.

Cálculo de la muestra para los consumidores potenciales (población finita)

Para los consumidores potenciales (pobladores del cantón Mera) se aplicó la fórmula para poblaciones finitas, con los siguientes parámetros:

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

- $N = 8\,438$ (población objetivo depurada: consumidores potenciales)
- $Z = 1.96$ (95% de confianza)
- $p = 0.75, q = 0.25$ (varianza máxima)
- $e = 0.05$ (5% de error)

Cálculo resumido:

$$n = \frac{1.96^2 \cdot 0.75 \cdot 0.25 \cdot 8\,438}{(8438 - 1) \cdot 0.05^2 + 1.96^2 \cdot 0.75 \cdot 0.25}$$

- $Z^2 \cdot p \cdot q = 3.8416 \cdot 0.1875 = 0.7203$
- Numerador: $0.7203 \cdot 8\,438 = 6077.89$.
- Denominador: $(8437) \cdot 0.0025 + 0.7203 = 21.09 + 0.7203 = 21.81$

$$n = \frac{6077.89}{21.81} = 278.67 \approx 279$$

En consecuencia, se estableció un tamaño muestral mínimo de 279 encuestas a los consumidores potenciales. Se utilizó el p de 0,75 y un q de 0,25 porque se realizó una encuesta de sondeo para la validación de la encuesta por ende se subió al valor de p . Una vez establecido N a partir del marco muestral descrito en 3.3.1, se efectuó la sustitución numérica y se redondeó al entero superior.

Técnicas de recolección de datos

Encuestas

La encuesta es una técnica de recolección de información que utiliza procedimientos estandarizados para obtener datos de una muestra representativa, permitiendo explorar, describir o explicar características de una población. En esta investigación se aplicó a consumidores potenciales: orientada a determinar hábitos de consumo, aceptación del macerado, preferencia de presentación, disposición de compra y rangos de precios aceptables.

Esta encuesta es válida por el coeficiente de alfa de Cronbach que estableció como confiable.

Análisis documental

El análisis documental consistió en la revisión de bibliografía académica, tesis, artículos científicos, fuentes institucionales y documentos técnicos necesarios para sustentar bases del proceso, criterios de diseño, herramientas de localización y metodologías de distribución en planta.

Hipótesis

La intención de compra del macerado de hierbaluisa alcanzara al menos el 50 % de la población, demostrando su potencial integración en el mercado y la viabilidad del diseño de la planta en el cantón Mera.

H_i = *Más del 50% tiene intención de comprar el macerado de hierbaluisa*

H_0 = *Menos del 50% no tienen intención de comprar el macerado de hierbaluisa*

Método de análisis

El método de análisis se centró en el desarrollo de una encuesta con el fin de saber las preferencias e intención de compra de la población, de manera que la preguntas sean de manera en escala de Likert, nominal y dicotómicas. Con el propósito de validar dicha encuesta se recurrió al método de Alfa de Cronbach resultando en un 0.74, que establece la confiabilidad del instrumento.

Se puso en práctica la observación en los puntos de venta autorizados con el propósito de indagar los diferentes tipos de licores, la competencia, precios y la oferta.

Procesamiento de datos

De manera que se permita elaborar la encuesta y el número de preguntas necesarias, se aprovechó del recurso informático Microsoft Word. A continuación, con la herramienta analítica Excel facilitó organizar, almacenar y analizar los datos con la finalidad de evidenciar las gráficas, tablas de frecuencia y porcentaje. Por otra parte, la validación de la encuesta por el coeficiente Alfa de Cronbach se efectuó en el sistema Excel para determinar su confiabilidad.

Esto hizo posible desarrollar el estudio de mercado teniendo en cuenta la intención de compra, presentación preferida, precio aceptado y unidades a adquirir del macerado de hierbaluisa. Primero se inicia con el diseño el logotipo y la marca que demuestre la identidad amazónica y del producto en el instrumento visual Canva. A continuación, se estimó la proyección para la demanda potencial, demandan insatisfecha y demanda objetivo del proyecto por el método de difusión de innovaciones y adopción de nuevos productos en el programa Excel.

En la ejecución del estudio técnico se empleó requerimientos indispensables; empezando por la ubicación de la planta por el método cualitativo y cuantitativo (Método de Brown Gibson), posteriormente se diseñó el proceso de producción con el diagrama de flujo

(Simbología Asme) y el balance de materia prima, en la siguiente etapa se determinó el balance del personal requerido, consecuentemente en el diseño de la planta se aplica el método de Guerchet para el cálculo de las superficies de la planta, en conjunto todo se efectuó en el aplicativo Excel. La distribución de la planta se elaboró con ayuda del programa Corelap 01 y el layout final en la aplicación AutoCAD.

De manera que se tasaron los valores necesarios para la evaluación financiera del proyecto empezando por es el costo del terreno e infraestructura, maquinaria, muebles y enseres, depreciación, inversión de activos fijos e intangibles, capital de trabajo, financiamiento, costos de producción, valor de rescate, precio e ingresos, con el fin de obtener el flujo de caja para los 5 años de estudio. El análisis financiero se justifica a través del VAN, TIR, PR y B/C. Todos estos datos recolectados se analizaron y se procesaron en el instrumento Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Validación de la encuesta

La confiabilidad interna del instrumento de la encuesta utilizado fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Con el propósito de comprobar que los ítems del cuestionario miden de manera consistente la variable de interés, se aplicó una prueba piloto a 30 habitantes de la parroquia Shell, para la encuesta se emplea la técnica de muestreo aleatorio simple.

Tabla 1

Análisis del coeficiente Alfa de Cronbach

ENCUESTADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SUMA
E1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	3	1	1	19
E2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	20
E3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	18
E4	3	2	2	1	3	2	1	1	2	2	3	1	23
E5	1	1	3	1	1	1	1	2	1	2	2	2	18
E6	2	1	1	1	3	1	2	1	2	3	2	1	20
E7	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	17
E8	3	2	3	1	3	2	2	2	2	2	3	2	27
E9	1	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	1	20
E10	2	2	1	1	3	2	2	1	2	3	1	2	22
E11	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	18
E12	3	2	3	2	3	2	1	1	1	1	3	2	24
E13	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1	2	1	17
E14	3	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	19
E15	1	1	3	2	1	1	2	2	2	1	2	1	19
E16	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	17
E17	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	14
E18	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	21

E19	3	2	3	2	3	2	2	1	1	1	3	1	24
E20	2	1	2	1	2	1	1	2	1	3	3	3	22
E21	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	16
E22	2	2	2	2	3	1	2	2	3	4	3	2	28
E23	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	16
E24	2	2	1	2	1	3	2	3	2	3	2	3	26
E25	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	16
E26	3	2	3	2	2	1	1	2	3	2	3	3	27
E27	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	14
E28	3	2	3	2	3	2	2	3	1	2	3	3	29
E29	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
E30	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	3	2	20

Nota. La fiabilidad se refiere a la consistencia interna. Elaboración propia.

Tabla 2

Fórmula del coeficiente Alfa de Cronbach

Fórmula
$\alpha = K / (K - 1) \cdot [1 - (\sum V_i / V_t)]$

Nota. La tabla muestra la ecuación utilizada para el calcular el coeficiente Alfa de Cronbach, que determina la consistencia interna del instrumento de medición aplicado. Elaboración propia.

Tabla 3

Cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach

Parámetro	Valor
K	12
$\sum V_i$	5.45

Vt	17.16
Alfa	0.74

Nota. La tabla presenta los datos utilizados para el cálculo del coeficiente en la prueba piloto aplicada al instrumento de la encuesta, determinando su nivel de confiabilidad. Elaboración propia.

Tabla 4
Interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad

Nota. La tabla muestra la interpretación de los valores del coeficiente que permite identificar el grado de confiabilidad. Elaboración propia

De manera que se estableció el valor del coeficiente Alfa de Cronbach de 0.74 que está en un rango de 0.72 a 0.99 que quiere decir que es de excelente confiabilidad y que determina la consistencia interna del instrumento de medición aplicado.

ESTUDIO DE MERCADO

Análisis, interpretación y presentación de resultados de la encuesta de sondeo del mercado

El estudio aplicó un cuestionario dirigido a habitantes de la cabecera urbana del cantón Mera y de las parroquias Shell y Madre Tierra, en el rango etario de 18 a 64 años. El instrumento empleó una escala de Likert de cinco puntos para ítems actitudinales y preguntas cerradas para hábitos de consumo y decisión de compra. Para la base de datos se utilizó el Software Microsoft Excel. Ver (Anexo F).

La tabulación se realizó con $n = 279$, lo cual permite describir tendencias de aceptación,

presentación, disposición de compra y criterios de decisión en la zona de estudio.

Ítem 1. Considera importante que los productos sean elaborados de manera artesanal y sostenible.

Tabla 5

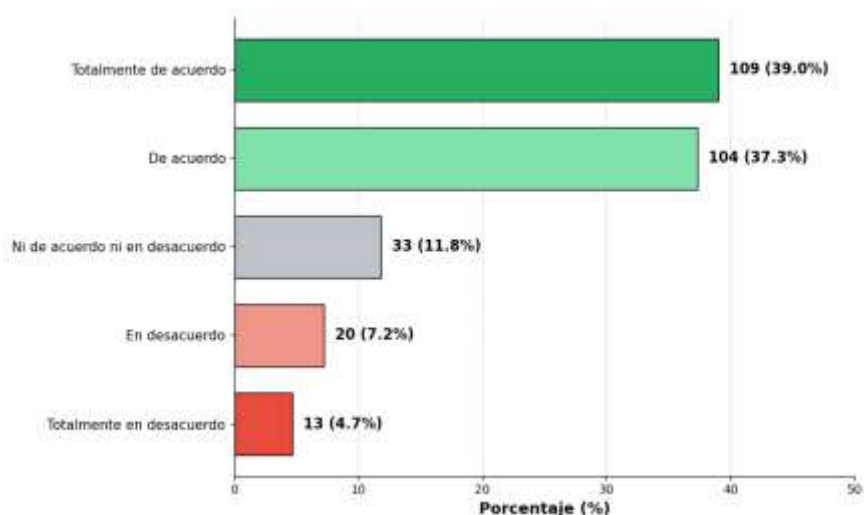
Importancia atribuida a la elaboración artesanal y sostenible

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	13	4,7
En desacuerdo	20	7,2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	33	11,8
De acuerdo	104	37,3
Totalmente de acuerdo	109	39,0
Total	279	100,0

Nota. La tabla muestra las frecuencias y porcentajes asociados a la valoración de la elaboración artesanal y sostenible. Tomado de: elaboración propia (2025).

Figura 2

Importancia de la elaboración artesanal y sostenible



Nota. En la figura se recogen los porcentajes obtenidos en la valoración de la importancia de la elaboración artesanal y sostenible del producto, expresados mediante escala Likert. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. Las respuestas favorables predominan, por lo que el posicionamiento del producto debe sostenerse en atributos de elaboración artesanal,

sostenibilidad e identidad territorial.

Ítem 2. ¿Con qué frecuencia consume bebidas alcohólicas?

Tabla 6

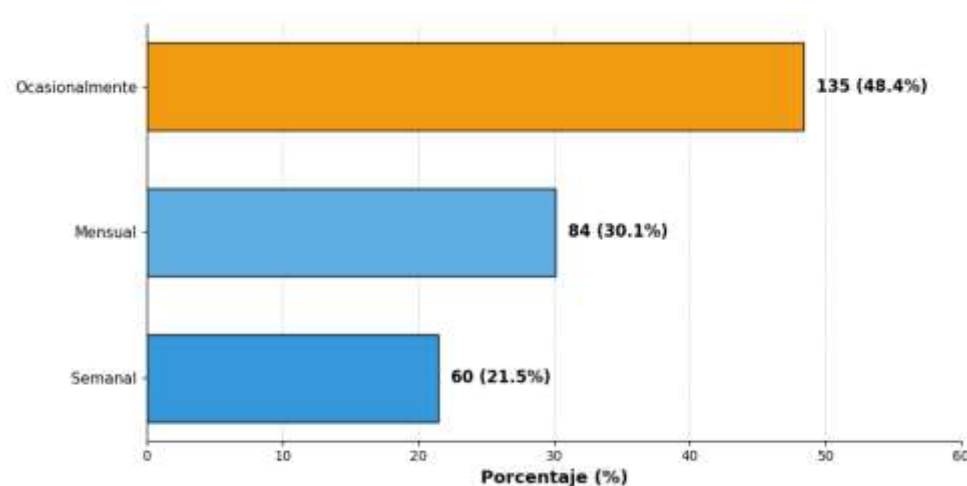
Frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Semanal	60	21,5
Mensual	84	30,1
Ocasionalmente	135	48,4
Total	279	100,0

Nota. La tabla refleja frecuencias y porcentajes vinculados al consumo de alcohol. Elaboración propia.

Figura 3

Frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas



Nota. La figura muestra los porcentajes por categoría de frecuencia de consumo, con etiquetas que facilitan su interpretación visual. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. El consumo ocasional y mensual concentra la mayor proporción, lo que perfila al macerado como un producto de uso moderado asociado a contextos sociales específicos.

Ítem 3. Está dispuesto a consumir productos naturales elaborados en su localidad.

Tabla 7

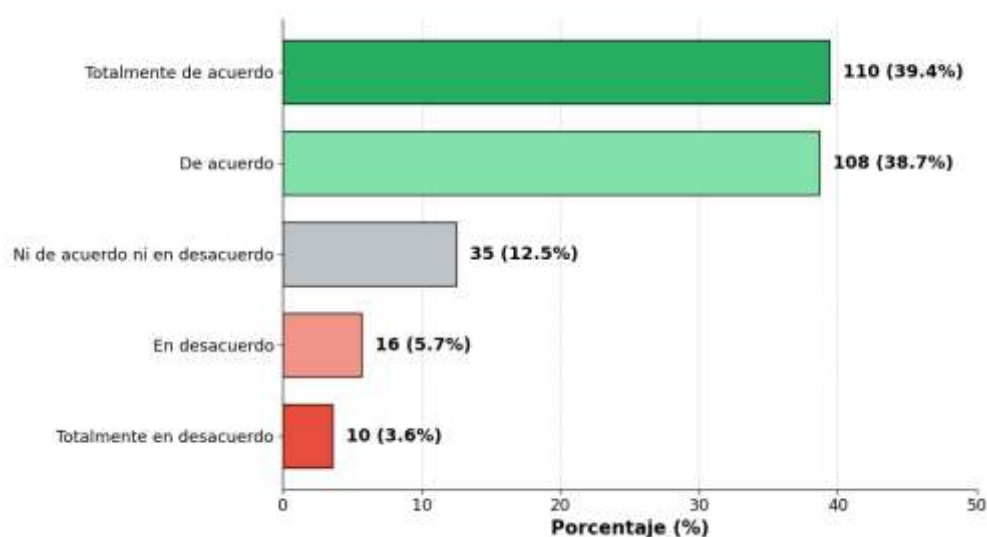
Disposición a consumir productos naturales elaborados localmente

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	10	3,6
En desacuerdo	16	5,7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	35	12,5
De acuerdo	108	38,7
Totalmente de acuerdo	110	39,4
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes asociada a la disposición a consumir productos naturales locales. Elaboración propia.

Figura 4

Disposición a consumir productos naturales elaborados localmente



Nota. La figura representa la distribución porcentual de las respuestas para cada alternativa de la escala Likert aplicada en el ítem. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. La predisposición hacia productos naturales elaborados localmente respalda la viabilidad de un macerado con narrativa amazónica, trazabilidad territorial y propuesta de valor sustentable.

Ítem 4. ¿Estaría interesado en comprar una bebida alcohólica elaborada a base de hierbaluisa?

Tabla 8

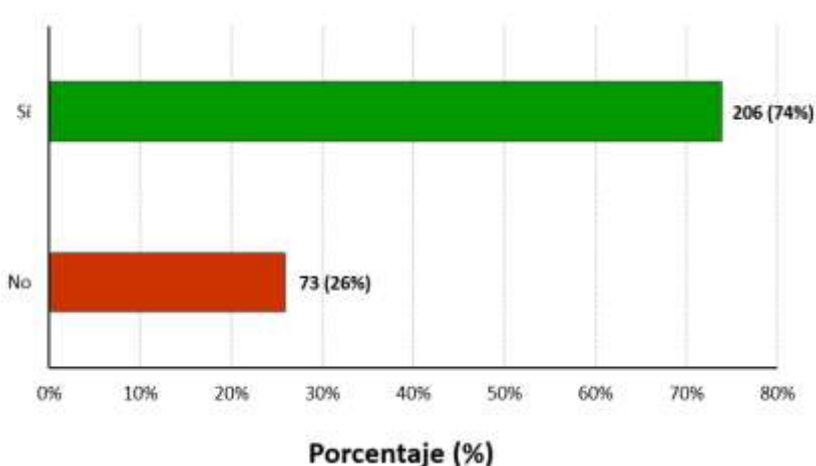
Interés en adquirir el macerado de hierbaluisa

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	206	74,0
No	73	26,0
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta la distribución del interés de compra reportado por los encuestados. Elaboración propia.

Figura 5

Interés en adquirir el macerado de hierbaluisa



Nota. La figura muestra la proporción porcentual de las respuestas “sí” y “no” registradas en la muestra. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. La aceptación mayoritaria habilita la estimación de demanda potencial y reduce el riesgo de introducción del producto, aunque el segmento no interesado exige estrategias informativas y de comunicación.

Ítem 5. Considera que el macerado de hierbaluisa puede ser una alternativa saludable frente a bebidas alcohólicas tradicionales.

Tabla9

Percepción del macerado de hierbaluisa como alternativa saludable a otras bebidas alcohólicas

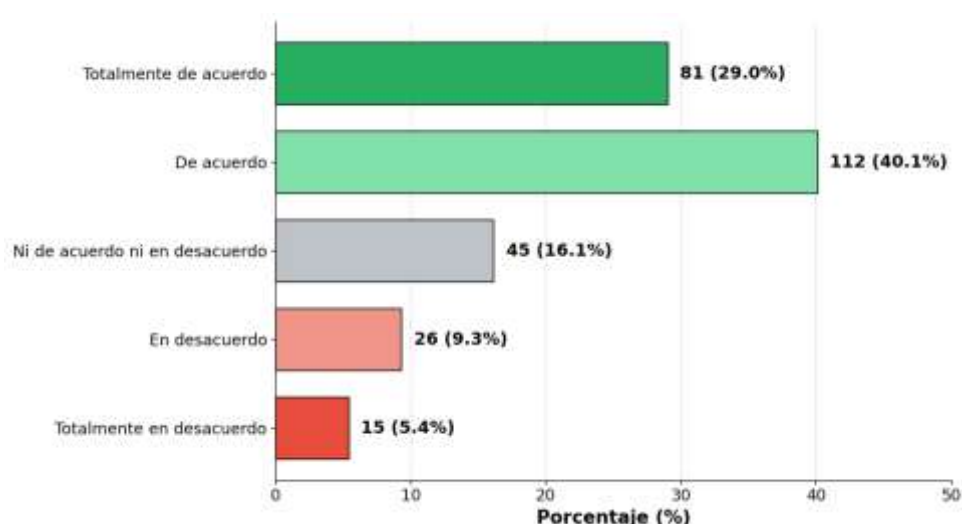
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	15	5,4
En desacuerdo	26	9,3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	45	16,1

De acuerdo	112	40,1
Totalmente de acuerdo	81	29,0
Total	279	100,0

Nota. La tabla sintetiza la percepción favorable aproximada de 69 % del macerado como alternativa saludable.

Figura 6

Percepción del macerado de hierbaluisa como alternativa saludable a otras bebidas alcohólicas



Nota. La figura muestra las percepciones sobre el macerado de hierbaluisa como alternativa saludable. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. La percepción favorable refuerza una estrategia de diferenciación basada en naturalidad, origen territorial y atributos de bienestar, alineada al consumo moderado observado.

Ítem 6. ¿Considera que el empaque y presentación influyen en su decisión de compra del producto?

Tabla 10

Influencia del empaque y la presentación

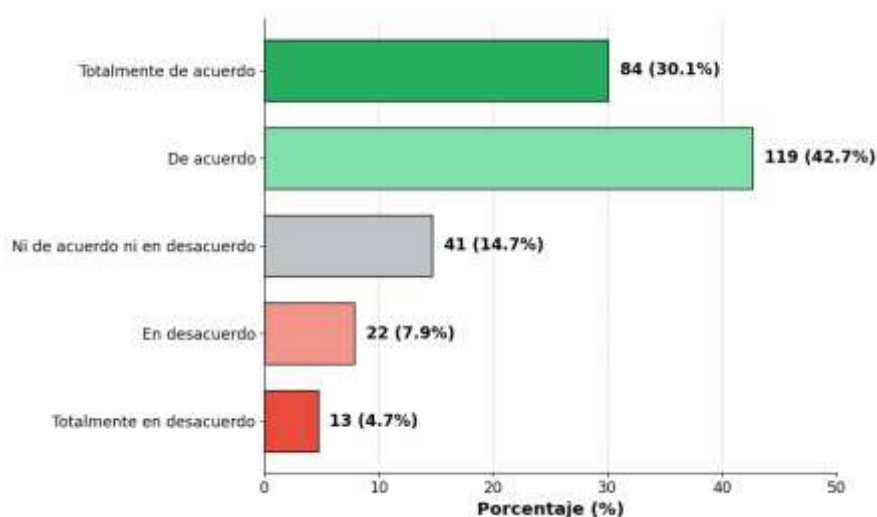
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	13	4,7
En desacuerdo	22	7,9

Ni de acuerdo ni en desacuerdo	41	14,7
De acuerdo	119	42,7
Totalmente de acuerdo	84	30,1
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta la valoración del empaque como factor de decisión. Elaboración propia.

Figura 7

Influencia del empaque y la presentación



Nota. La figura presenta la distribución porcentual de las respuestas del ítem, evidenciando el peso del empaque como variable de decisión. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. La presentación incide directamente en la intención de compra, lo que obliga a definir identidad visual, material de envase y etiqueta como componentes técnicos del diseño del producto y del diseño de planta.

Ítem 7. ¿Qué presentación cree que tiene más acogida?

Tabla 11

Presentación del producto con mayor acogida

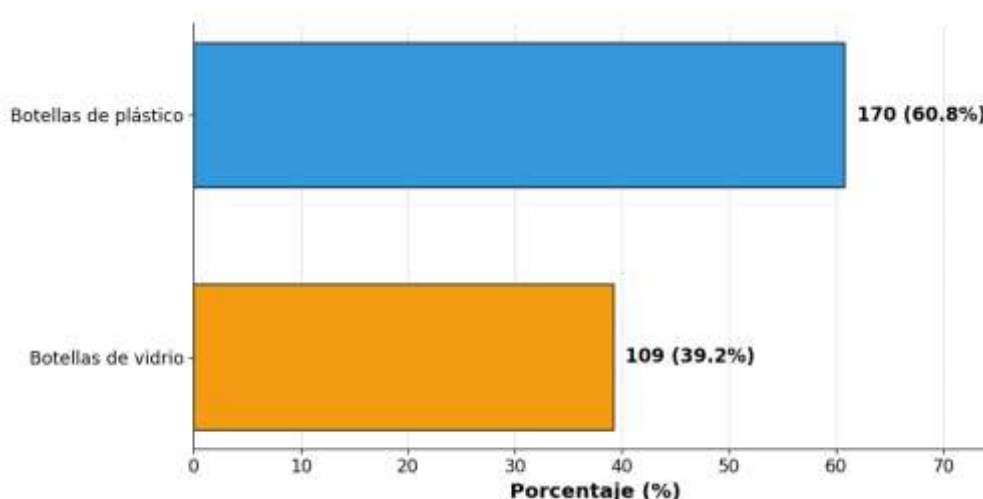
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Botellas de plástico	170	60,8
Botellas de vidrio	109	39,2
Total	279	100,0

Nota. La mayoría prefiere botellas de plástico por economía, ligereza y practicidad.

Elaboración propia.

Figura 8

Preferencia de presentación del producto



Nota. La figura compara la preferencia declarada por botellas de plástico y vidrio en la muestra analizada. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. El diseño del producto debe priorizar funcionalidad y costos compatibles con envase plástico, sin excluir una variante en vidrio para segmentos que valoran estética y percepción premium.

Ítem 8. Estaría dispuesto a pagar un precio moderado por un producto de buena calidad elaborado con hierbaluisa.

Tabla 12

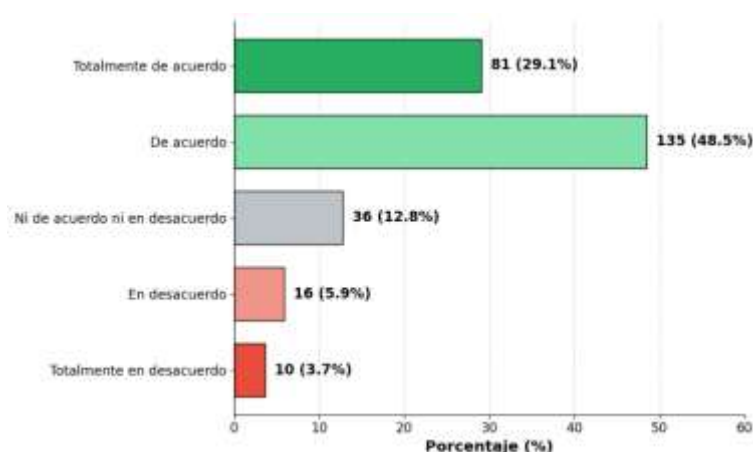
Disposición a pagar un precio moderado

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	10	3,7
En desacuerdo	16	5,9
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	36	12,8
De acuerdo	135	48,5
Totalmente de acuerdo	81	29,1
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta la disposición a pagar por calidad en un producto elaborado con hierbaluisa. Elaboración propia.

Figura 9

Disposición a pagar un precio moderado



Nota. La figura resume la distribución porcentual de respuestas del ítem de disposición de pago en escala Likert. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. La disposición favorable respalda la fijación de un precio estándar competitivo y sostenible, coherente con costos de formalización y con la percepción de calidad del producto.

Ítem 9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la botella de 1L de este producto?

Tabla 13

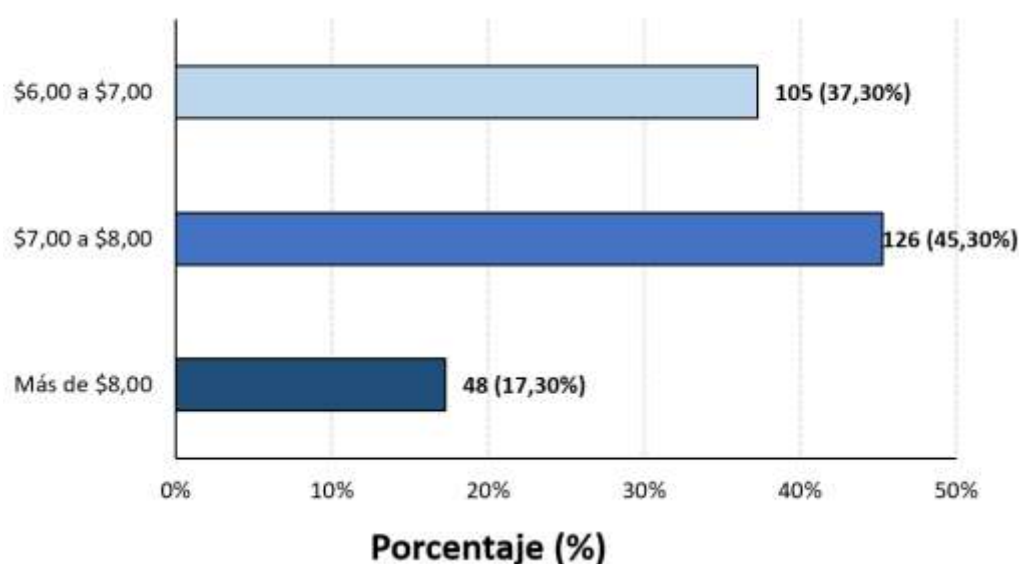
Monto dispuesto a pagar por una botella de 1 L

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
\$6,00 a \$7,00	105	37,3
\$7,00 a \$8,00	126	45,3
Más de \$8,00	48	17,3
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta el monto que los encuestados estarían dispuestos a pagar por una botella de 1 L del producto. Elaboración propia.

Figura 10

Monto dispuesto a pagar por una botella de 1 L (%)



Nota. La figura muestra la distribución porcentual del monto dispuesto a pagar por una botella de 1 L. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. El rango con mayor aceptación se ubica entre \$7,00 y \$8,00 (45,3 %), seguido por \$6,00 a \$7,00 (37,3 %). En conjunto, 82,6 % se concentra en valores hasta \$8,00, lo que delimita un intervalo de precio predominante. El segmento dispuesto a pagar más de \$8,00 (17,3 %) sugiere un nicho minoritario, potencialmente útil para estrategias de mayor valor percibido, sin constituir el centro de la fijación de precio.

Ítem 10. ¿Cuántas unidades de 1L estaría dispuesta/o a adquirir al mes?

Tabla 14

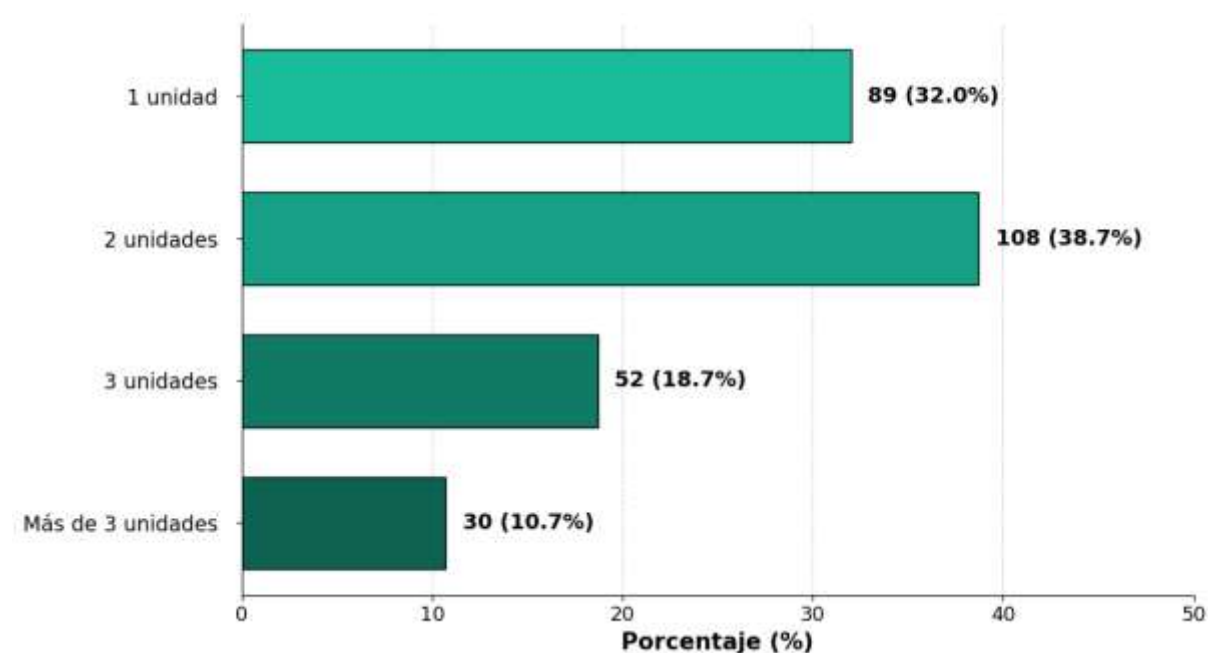
Unidades de 1 L que los encuestados estarían dispuestos a adquirir al mes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
1 unidad	89	32,0
2 unidades	108	38,7
3 unidades	52	18,7
Más de 3 unidades	30	10,7
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta la cantidad de unidades de 1 L que los encuestados estarían dispuestos a adquirir mensualmente. Elaboración propia.

Figura 11

Unidades de 1 L que se adquirirían al mes (%)



Nota. La figura presenta los porcentajes correspondientes a la cantidad de unidades adquiridas mensualmente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. La categoría modal corresponde a 2 unidades/mes (38,7 %), seguida por 1 unidad/mes (32,0 %). Por tanto, 70,7 % se concentra entre 1 y 2 unidades mensuales, lo cual indica un patrón de compra mayoritariamente moderado y útil para programar la producción por campañas y mantener rotación estable.

Ítem 11. ¿Considera importante que el producto cuente con registro sanitario y etiquetas informativas?

Tabla 15

Importancia del registro sanitario y etiquetas informativas

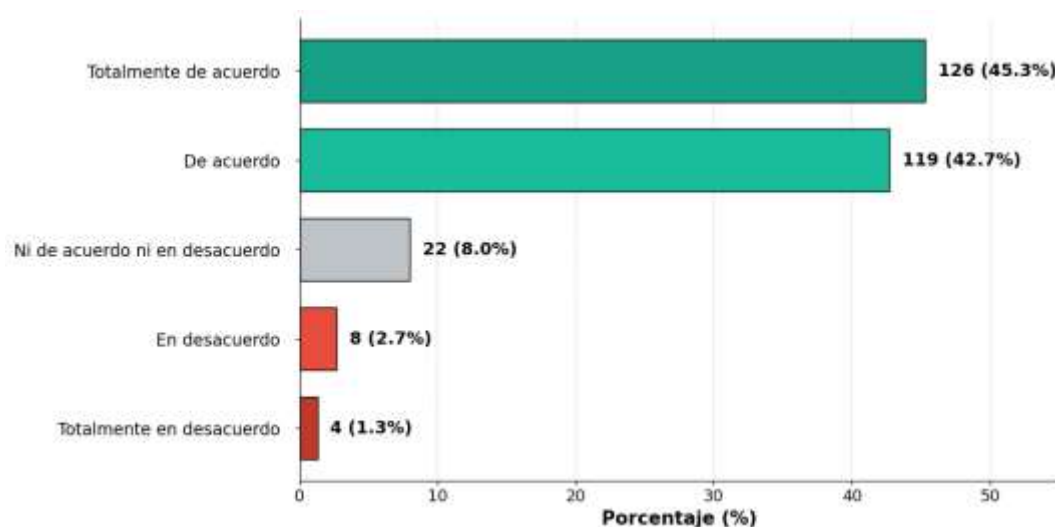
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	4	1,3
En desacuerdo	8	2,7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22	8,0
De acuerdo	119	42,7
Totalmente de acuerdo	126	45,3
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta la valoración sobre la importancia del registro sanitario y las etiquetas

informativas para el producto. Elaboración propia.

Figura 12

Importancia del registro sanitario y etiquetas informativas (%)



Nota. La figura presenta los porcentajes correspondientes a la importancia otorgada al registro sanitario y las etiquetas informativas. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. La valoración favorable alcanza 88,0 % al sumar “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”, lo cual confirma que la formalidad sanitaria y la información al consumidor constituyen requisitos centrales de aceptación. El desacuerdo total representa 4,0 %, por lo que la resistencia a esta exigencia es marginal.

Ítem 12. ¿Considera que la instalación de una planta procesadora para la producción y envasado de macerado de hierbaluisa contribuirá al desarrollo económico y productivo del cantón Mera y sus parroquias?

Tabla 16

Percepción del aporte al desarrollo económico

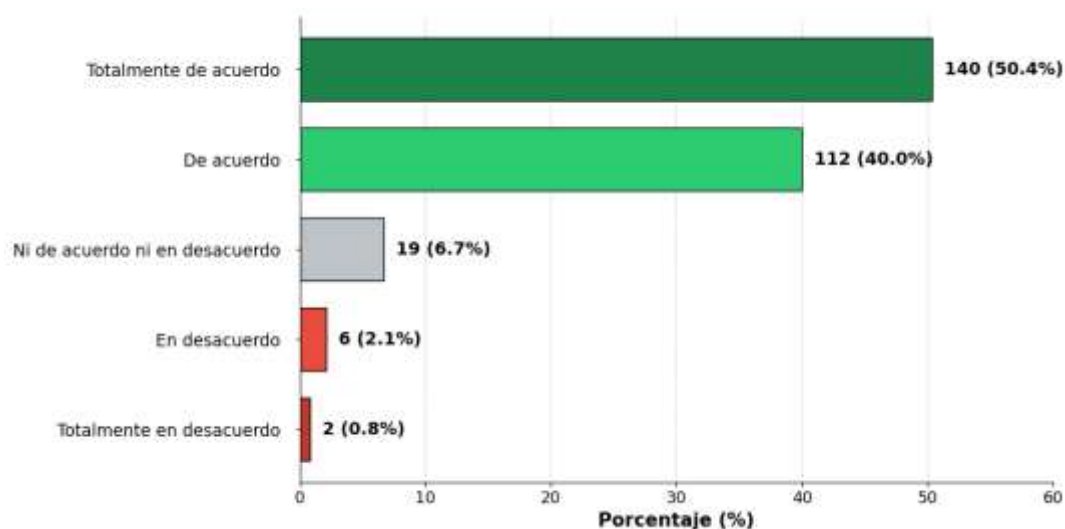
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	2	0,8
En desacuerdo	6	2,1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	19	6,7
De acuerdo	112	40,0
Totalmente de acuerdo	140	50,4
Total	279	100,0

Nota. La tabla presenta la valoración sobre el aporte al desarrollo económico y productivo del

cantón Mera. Elaboración propia.

Figura 13

Percepción del aporte al desarrollo económico (%)



Nota. La figura presenta los porcentajes sobre la percepción del aporte económico y productivo. Elaboración propia.

Análisis e interpretación. El acuerdo (“de acuerdo” + “totalmente de acuerdo”) suma 90,4 %, lo que evidencia legitimidad social amplia para la instalación de la planta. El desacuerdo total es 2,9 %, por lo que la oposición resulta estadísticamente minoritaria.

Producto

El producto corresponde al macerado de hierbaluisa, cuya propuesta de valor se sustenta en elaboración artesanal, origen amazónico y aroma natural característico. El mensaje clave posiciona el producto como un licor artesanal que conserva el aroma de la Amazonía y celebra la tradición local, articulado al eslogan “cada gota, una historia”.

Figura 14

Logotipo y producto “Mera Verde”



Nota. La figura presenta la identidad visual del producto “Mera Verde”, asociada al posicionamiento territorial amazónico y al mensaje comercial del proyecto. Elaboración propia.

Descripción del producto

Se desarrolla un macerado de hierbaluisa como bebida alcohólica con identidad territorial. El estudio define en macerado en frío como el proceso de infusionar una hierba en alcohol para extraer sabores y aromas, lo que permite obtener un licor con características distintivas. En consecuencia, el producto se diseña para resaltar el componente aromático natural de la hierbaluisa y consolidar una narrativa comercial vinculada a sostenibilidad y tradición local.

Bajo este enfoque, el proceso se orienta a obtener un extracto líquido que conserve el perfil sensorial característico de la planta aromática.

Canales de distribución

Se identifican diferentes canales de distribución local mediante puntos de venta de bebidas alcohólicas y derivados de caña de azúcar, mercados y restaurantes con venta directa; y distribución digital mediante plataformas (Facebook, Instagram y WhatsApp).

Clientes

La segmentación reconoce un segmento principal de adultos entre 18 y 64 años, consumidores ocasionales o mensuales y dispuestos a pagar entre \$7,00 y \$8,00; un segmento

secundario de turistas y consumidores de productos artesanales.

Segmentación demográfica

El cuestionario se dirigió a habitantes de Mera, Shell y Madre Tierra entre 18 y 64 años, con interés por productos naturales, sostenibles y elaborados localmente.

Diseño y validación de encuestas

Diseño de encuestas

La encuesta se elaboró el 10/11/2025, e incorporó ítems cerrados con escala de Likert de cinco puntos, nominales y dicotómicas, con el objetivo de determinar perfil del consumidor, frecuencia y cantidad de compra y disposición de pago. ver (Anexo E). El instrumento íntegro se presenta en el (Anexo D).

Resumen tabulación de encuestas

Para evitar duplicación de tablas y mantener la exigencia estructural del índice, se presenta una matriz consolidada de hallazgos críticos.

Tabla 17
Matriz consolidada de resultados clave de la encuesta, n = 279

Variable crítica	Resultado dominante
Valoración de elaboración artesanal y sostenible	Predominio favorable (76,3%)
Frecuencia de consumo	Ocasional y mensual (51,6%)
Disposición a consumir productos naturales locales	Predominio favorable (78,1)
Interés de compra	Mayoría “sí” (74,0%)
Alternativa saludable	Predominio favorable (69,1%)
Empaque influye en compra	Predominio favorable (72,8%)
Presentación preferida	Plástico (60,8%)
Disposición a pagar precio moderado	Predominio favorable (77,6%)
Rango de precio aceptado	\$7,00–\$8,00 (45,3 %)
Unidades mensuales a adquirir	1–2 unidades (70,7 %)
Importancia de registro sanitario	Predominio favorable (88,0 %)

Nota. La matriz consolida los resultados de los 12 ítems del instrumento aplicado a la muestra de 279 encuestados. Elaboración propia.

Demanda

La demanda del macerado de hierbaluisa se estimó a partir de los resultados de la encuesta aplicada en el cantón Mera y sus parroquias Shell y Madre Tierra. Para evitar ambigüedades, se distingue entre demanda potencial del mercado objetivo y demanda objetivo del proyecto, que corresponde al volumen de producción adoptado para el dimensionamiento inicial.

a) Base de consumidores potenciales

La población objetivo del estudio corresponde a 8438 consumidores potenciales, definida en el Capítulo III. La intención de compra del macerado alcanza 74,0 %, por lo que el número de consumidores interesados se estima en:

$$\text{Consumidores interesados} = 8438 \times 0,74 = 6244 \text{ consumidores}$$

b) Consumo mensual estimado

La encuesta distribuye el consumo mensual de unidades de 1 L del siguiente modo: 1 unidad (32,0 %), 2 unidades (38,7 %), 3 unidades (18,7 %) y más de 3 unidades (10,7 %). El consumo mensual promedio ponderado se aproxima a 2 unidades por consumidor al mes, valor adoptado para la estimación de demanda.

Análisis de sensibilidad al precio mediante disposición de pago

La estimación cuantitativa de la elasticidad precio-demanda requiere series históricas de precios y cantidades transadas. Dado que no se dispone de registros históricos específicos para el macerado de hierbaluisa en el cantón Mera, el estudio evalúa la sensibilidad al precio mediante la disposición de pago reportada en la encuesta.

Tabla 18

Distribución de la disposición de pago por botella de 1 L

Rango de precio	Frecuencia	Porcentaje (%)
\$6,00 a \$7,00	105	37,6
\$7,00 a \$8,00	126	45,2
Más de \$8,00	48	17,2

Total	279	100,0
--------------	------------	--------------

Nota. Elaboración propia.

La mayor concentración de aceptación se ubica en el intervalo de \$7,00–\$8,00, con un porcentaje acumulado de 82,8 % para precios de hasta \$8,00. El segmento dispuesto a pagar por encima de ese umbral representa una proporción minoritaria (17,2 %), lo que evidencia mayor sensibilidad del mercado ante incrementos que superen \$8,00.

Oferta

En el cantón Mera no se identifica una oferta industrial formal de macerado de hierbaluisa con estandarización de presentación y registro sanitario. Ver (anexo G). La disponibilidad observable se asocia a productos sustitutos de distribución nacional, como cervezas, aguardientes y licores comerciales, así como a elaboraciones artesanales domésticas de carácter esporádico, sin capacidad sostenida de abastecimiento ni formalización.

Tabla 19

Caracterización general de la oferta en el cantón Mera

Tipo de oferta	Ejemplos	Condición de abastecimiento	Formalización
Sustitutos comerciales	Cervezas, aguardientes, licores comerciales	Permanente, canal minorista	Sí
Elaboraciones artesanales	Macerados caseros	Esporádico, no estandarizado	No
Macerado de hierbaluisa formal	No se registró oferta formal en el área de estudio	Nula en canales formales	No existe

Nota. Elaboración propia.

En consecuencia, se configura una oportunidad para introducir un producto formalizado con identidad territorial y estandarización de presentación. Bajo esta condición, para el nicho específico de macerado de hierbaluisa con registro sanitario, la oferta formal local se asume nula en el área de estudio, por lo que la estimación de demanda insatisfecha se fundamentará en el contraste entre la demanda objetivo del proyecto y la ausencia de oferta formal directa.

Proyecciones

La proyección de la demanda se estimó para un horizonte de cinco años, de 2026 a 2030.

En consecuencia, la demanda potencial anual se calculó como el producto entre el número de consumidores interesados y el consumo anual por consumidor. La población objetivo se actualizó mediante la tasa anual de crecimiento de la población objetivo de 2,42 % ver (Anexo B), correspondiente a la dinámica demográfica reportada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022). Cabe recalcar que estos datos de la población según el último censo en 2022 se emplean de forma estática como criterio de segmentación específica para tener un escenario conservador. Se mantuvieron constantes la intención de compra y el consumo anual por consumidor como supuesto conservador, ante la ausencia de series históricas locales.

Proyección de la demanda potencial

La Tabla 20 presenta la proyección de la demanda potencial del mercado objetivo para el periodo 2026 a 2030, considerando únicamente el crecimiento demográfico de la población objetivo.

Tabla 20

Proyección de la demanda potencial del mercado objetivo (2026–2030)

Año	Población objetivo	Consumidores interesados (74 %)	Consumo anual (L/año por consumidor)	Demanda potencial (L/año)
2026	8 438	6 244	24	149 856
2027	8 641	6 394	24	153 455
2028	8 848	6 548	24	157 147
2029	9 060	6 705	24	160 912
2030	9 277	6 865	24	164 767

Nota. La población objetivo se proyectó aplicando una tasa de crecimiento anual compuesta del 2,42 % al valor base del año 2026. Los consumidores interesados corresponden al 71,0 % de la población objetivo. La demanda potencial anual resulta del producto entre consumidores interesados y el consumo anual por consumidor. Elaboración propia.

Los resultados evidencian una tendencia creciente de la demanda potencial durante el horizonte de evaluación, explicada por el incremento demográfico asumido. Bajo estos supuestos, la demanda potencial del mercado pasaría de 149 856 L/año en 2026 a 164 712 L/año en 2030, lo cual confirma la existencia de un mercado con capacidad de absorción creciente.

Demanda potencial insatisfecha y demanda objetivo del proyecto

Dado que la oferta formal de macerado de hierbaluisa se considera nula en el cantón Mera, la demanda potencial coincide con la demanda potencial insatisfecha formal. En términos operativos, la demanda insatisfecha se determinó como la diferencia entre demanda potencial y oferta potencial, con la expresión $DI = D_p - O_p$. Al no identificarse oferta industrial formal, $O_p = 0$; por tanto, $DI = D_p$ durante todo el horizonte de proyección.

Siguiendo la estrategia de penetración gradual fundamentada en la teoría de difusión de innovaciones, el proyecto fija su demanda objetivo en el 10,0 % del mercado potencial. Esta meta busca capturar específicamente al segmento de adoptantes tempranos, proporcionando un volumen de producción realista para el dimensionamiento de la planta y evitando la sobreestimación de ingresos en el análisis financiero

Tabla 21

Proyección de demanda potencial, demanda insatisfecha y demanda objetivo del proyecto (2026–2030)

Año	Demanda potencial (L/año)	Oferta formal (L/año)	Demanda insatisfecha (L/año)	Participación objetivo (%)	Demanda objetivo del proyecto (L/año)
2026	149 859	0	149 856	10,0	14 985
2027	153 455	0	153 455	10,0	15 346
2028	157 147	0	157 147	10,0	15 715
2029	160 912	0	160 912	10,0	16 091
2030	164 767	0	164 767	10,0	16 477

Nota. La demanda insatisfecha equivale a la demanda potencial por ausencia de oferta formal. La demanda objetivo se calculó como el 10,0 % de la demanda potencial proyectada para cada año. Elaboración propia.

Este resultado evidencia que la demanda potencial proyectada representa el volumen de mercado disponible para un producto formalizado con estandarización, identidad territorial y cumplimiento sanitario.

Síntesis del estudio de mercado

El estudio de mercado estableció parámetros operativos para el dimensionamiento técnico del proyecto:

Tabla 22

Estimación de la demanda objetivo del proyecto

Parámetro	Valor	Procedimiento
Población objetivo	8 438	Capítulo III
Oferta existente	No existe	Tabla 18
Intención de compra	74,0 %	Tabla 8
Consumidores interesados	6 244	$8\,438 \times 0,74$
Consumo mensual promedio	2 unidades de 1 L/mes	Tabla 14, promedio ponderado aproximado
Demanda potencial mensual	12 488 L/mes	$6\,244 \times 2$
Demanda potencial anual	149 856 L/año	$12\,488 \times 12$
Demanda objetivo del proyecto	14 985 L/año	10 % de la D. Potencial
Participación implícita del proyecto	10,00 %	Criterio de Segmento Temprano

Nota. La demanda objetivo del proyecto corresponde a la participación inicial adoptada para el dimensionamiento de la planta en su etapa de arranque. Elaboración propia.

Esta participación inicial se sustenta en el principio de adopción gradual de innovaciones. De acuerdo con la teoría de difusión citada por Penjor y Zander, la aceptación de un producto nuevo no es uniforme, sino que se concentra inicialmente en los segmentos de "innovadores" (2,5 %) y "adoptantes tempranos" (13,5 %). En este contexto, establecer una meta del 10 % permite representar un escenario técnico equilibrado: genera un volumen de producción suficiente para justificar una infraestructura semiindustrial eficiente.

ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico define la estructura operativa del proyecto apoyándose de la metodología SLP desde la localización más óptima de la planta, la distribución general en conjunto, plan de distribución detallado y su layout final. Caracterizando del proceso productivo, la determinación de requerimientos de insumos, máquinas y equipos conforme a la capacidad estimada, organización administrativa, estructura organizacional y legal, y la estimación de activos y servicios necesarios para operar bajo estándares de calidad e inocuidad. Se realizó un análisis de los factores que fundamentan estos requerimientos para la implementación de una planta para la obtención de macerado de hierbaluisa.

Localización de la planta

La ubicación de la planta consiste en determinar el sitio más estratégico, tomando en cuenta el acceso a la materia prima, costos de transporte y cumplimiento de normativas. Con este propósito se realizó un estudio de campo para determinar los factores como la macro localización y micro localización, que son determinantes para la correcta ubicación de la planta y de acuerdo al proceso productivo.

Macro localización

Para la macro localización de la planta se consideraron las condiciones críticas para la producción del macerado como la disponibilidad de materia prima, el clima y postcosecha, infraestructura industrial, costos de transporte e incentivos para la agroindustria. Cada factor es importante en la implementación de la planta y es en la Provincia de Pastaza, en el Cantón Mera, donde se presentan las mejores condiciones para elegirla como macro localización. Cuenta con la disponibilidad de materia prima, bajos costos de transporte e incentivos para la agroindustria.

Micro localización

Método cualitativo

Para determinar la micro localización en la Provincia de Pastaza, se consideran tres parroquias del cantón Mera, Shell, Madre Tierra y Cabeza Cantonal (Mera). Para llevar a cabo su determinación se presentan los factores relevantes como la disponibilidad de materia prima, mano de obra, servicios básicos, transporte, costo del terreno, permisos entre otros. A cada factor se asignó un peso relativo acuerdo a su importancia para la implementación de la planta y la calificación acorde con la realidad observada, de esta manera el producto de ambos da como resultado el puntaje ponderado. En la Tabla 23 se presentan estos datos y los resultados.

Tabla 23

Micro localización para la planta de macerado de hierbaluisa método cualitativo

Factor	Peso	Shell (1)	Madre Tierra (2)	Cabecera
				cantonal (Mera) (3)
Materia prima	10	7 / 70	10 / 100	6 / 60
Mano de obra	8	9 / 72	5 / 40	7 / 56
Servicios básicos	9	10 / 90	4 / 36	8 / 72
Transporte	8	10 / 80	6 / 48	7 / 56

Infraestructura	9	9 / 81	5 / 45	8 / 72
Infraestructura vial	6	9 / 54	5 / 30	8 / 48
Uso del suelo	5	9 / 45	8 / 40	8 / 40
Futura ampliación	5	6 / 30	10 / 50	7 / 35
Requisitos para proceso de manufactura	8	9 / 72	6 / 48	8 / 64
Costo del terreno	7	6 / 42	9 / 63	5 / 35
Totales	75	636	500	538

Nota. Elaboración propia

El análisis de los factores establece que la disponibilidad de materia prima, con un peso de 10, es el más alto para Madre Tierra, lo cual viene dado por estar en una zona agrícola, por otro lado, Shell y Mera van a depender del transporte. En cuanto a la disponibilidad de servicios y mano de obra, Shell es ganadora, por tanto, un buen servicio de energía y acceso a personal capacitado son prioridad para el proceso de macerado, con lo que no cuenta Madre Tierra por ser rural.

Shell tiene la ventaja de contar con infraestructura para la manufactura, requisito para el registro sanitario de ARCSA, lo que quiere decir que cuenta con la facilidad de cumplir con las normas de inocuidad. El costo del terreno es el único factor donde Madre Tierra posee ventaja sobre Shell y Cabecera Cantonal, constituyendo la opción más económica. En conclusión, Shell (1) es la ubicación más idónea con un puntaje de 636, le sigue Cabeza Cantonal (Mera) y al final está Madre Tierra. Con este resultado se respalda con criterios técnicos la decisión de ubicar la planta de macerado en una zona estratégica donde existe un equilibrio entre la cercanía de la materia prima y los servicios industriales.

Método de Brown Gibson

Se consideran las tres parroquias del cantón Mera, Shell, Madre Tierra y Cabeza Cantonal (Mera) de la Provincia de Pastaza para determinar la micro localización. Los factores críticos determinantes son la disponibilidad de servicio eléctrico, agua potable, alcantarillado y materia prima. Para las tres zonas se cumple con los factores críticos (FC=1). En la Figura 15 se muestra la ubicación relativa de las parroquias en el Cantón Mera.

Figura 15

Ubicación relativa de las parroquias Shell, Madre Tierra y Cabeza cantonal (Mera)



Fuente: Tomado de Plan de Desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón Mera (GAD Municipal del Cantón Mera, 2025)

En cuanto a los factores objetivos se considera la inversión anual por el costo del terreno, servicios e infraestructura, mano de obra., transporte de materia prima y mantenimientos. En la Tabla 24 se muestran los resultados para la selección de la parroquia donde. Shell tiene ventajas para su selección por presentar el menor costo en Servicios y mantenimiento en comparación con el resto de las parroquias. La Cabecera cantonal (Mera) presenta la ventaja del menor costo del terreno por estar en un área rural.

Tabla 24

Micro localización para la planta de macerado de hierbaluisa método Brown Gibson

Categoría de Costo	Shell (C ₁)	Madre Tierra (C ₂)	Cabecera Cantonal-Mera (C ₃)
Costo del Terreno (500 m²)	25.000 (\$50/m ²)	12.500 (\$25/m ²)	35.000 (\$70/m ²)
Inversión Anual (5 años)	5.000	2.500	7.000
Mano de Obra (\$)	7.420	7.420	7.420
Servicios e Infraestructura (\$)	1.800	3.000	1.800
Transporte (\$)	800	300	1.200

Mantenimiento (\$)	1.200	1.800	1.500
Costo total anual (Ci)	\$16.220	\$15.020	\$18.920

Nota. Elaboración propia

Para el cálculo del factor objetivo (FO) basado en los costos se aplicó la Ecuación 1 para cada parroquia. Así se obtienen los valores relativos que corresponden a cada Factor objetivo presentados en la Tabla 25.

Ecuación 1.

Cálculo de Factor objetivo

$$fO_i = \frac{1}{C_i \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \right)}$$

Tabla 25

Factores objetivos para micro localización de la planta de macerado de hierbaluisa

Ubicación	Costo Anual (\$)	Factor Objetivo (fO)
Shell	16.220	0,340
Madre Tierra	15.020	0,368
Cabecera cantonal Mera	18.920	0,292

Nota. Elaboración propia

Para determinar los factores subjetivos se presenta la Tabla 26, donde se le otorga un peso porcentual al servicio eléctrico, seguridad y acceso y mano de obra. Esto conforme a la realidad observada en las tres parroquias evaluadas. Usando la Ecuación 2 y aplicando un α (nivel de confiabilidad= 95%) que corresponde a 0,95; se combinan los factores críticos, objetivos y subjetivos que determina el índice de localización.

Ecuación 2.

Cálculo de índice de localización

$$Ili = FC_i \{ FO_i * \alpha + ((1 - \alpha)(Fsi)) \}$$

Donde:

Ili = índice de localización para cada parroquia

FC_i = factor crítico

Fsi = factor subjetivo

α = Nivel de confiabilidad (0,95)

Tabla 26

Factores subjetivos e índices de localización para la planta de macerado de hierbaluisa

Factor Subjetivo	Peso	Shell	Madre Tierra	Cabecera cantonal-Mera
Infraestructura	50 %	40	5	30
Seguridad y acceso	30 %	30	5	15
Mano de Obra	20 %	20	5	20
Puntaje Total	100 %	90	15	65
Índice de localización		0,368	0,359	0,309

Nota. Elaboración propia

Definición del sitio

En función de los resultados obtenidos para la micro localización de la planta de macerado, se estableció la mejor ubicación en la Provincia de Pastaza, Cantón Mera, específicamente en la Parroquia Shell, con el mayor índice de localización de 0,368.

Ingeniería del proyecto

Se adopta un esquema de producción por lotes teniendo en cuenta que es una distribución fija, considera tanques de proceso y equipos auxiliares para asegurar continuidad productiva y holgura operativa ante incrementos de consumo.

La ingeniería del proyecto especifica el ciclo productivo y cuantifica los recursos necesarios para transformar la materia prima en producto terminado, asegurando condiciones de higiene, control operativo, consistencia del perfil sensorial y trazabilidad por lote. En el contexto regional, el proceso se fundamenta en la práctica de macerar un destilado de caña de azúcar, conocido localmente como “puro”, “puntas” o “aguardiente”, con hierbas o frutas, con el fin de obtener un licor con atributos sensoriales característicos. En coherencia con ese enfoque, el proyecto considera lineamientos técnicos y normativos para el diseño de instalaciones y la organización del proceso productivo.

Proceso de producción

El proceso se inicia con una maceración en un tanque cerrado que se somete a un reposo prolongado. La maceración y el reposo permiten que los compuestos aromáticos de la hierbaluisa se difundan en el alcohol para generar el perfil organoléptico del producto final.

Descripción del proceso de producción y control operativo

El proceso de productivo del macerado de hierbaluisa se lleva a cabo aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para asegurar su sanidad, trazabilidad y la

estandarización del producto. Las etapas para la obtención del producto se describen con los roles y tiempos requeridos.

- a) **Recepción de la materia prima:** Se recibe la hierbaluisa fresca y el alcohol (puro). La recepción tiene una duración de 5 minutos.
- b) **Selección de materia prima (hierbaluisa):** Se realiza una inspección minuciosa para garantizar que las hojas de hierbaluisa estén en condiciones óptimas para su procesamiento. Se seleccionan las hojas libres de contaminantes visibles, se descartan las secas, impurezas y partes dañadas o infestadas. La selección tiene una duración de 10 minutos.
- c) **Lavado y desinfección:** Se lavan las hojas de hierbaluisa con agua potable y realiza una desinfección adecuada para garantizar la seguridad sanitaria del producto. Tiempo estimado 10 minutos.
- d) **Pesado de la hierbaluisa:** Se pesan las hojas para asegurar que se mantenga la proporción correcta en la formulación del lote. El Tiempo estimado es de 5 minutos.
- e) **Corte de hierbaluisa:** Se cortan las hojas de hierbaluisa en tamaños adecuados para facilitar el proceso de extracción de compuestos. Se estima una duración de 10 minutos.
- f) **Maceración:** se mezcla la hierbaluisa y el alcohol de manera uniforme en el tanque destinado para la operación y se deja macerar durante un mes. Es importante remover diariamente la mezcla en el tanque para que la esencia de la hierbaluisa se disuelva en el puro. La remoción del producto en maceración tardará unos 15 minutos
- g) **Filtrado:** Después de la maceración, el líquido pasa por un sistema de filtrado para eliminar impurezas y sedimentos. Se obtiene el licor en un tiempo estimado de 15 minutos.
- h) **Mezclado con agua:** se agrega agua al licor macerado y filtrado para llevarlo a los grados alcohólicos establecido según la norma. La operación tiene una duración de 10 minutos.
- i) **Endulzado:** se procede a endulzar el licor agregando azúcar en la proporción establecida según la formulación. Se estima un tiempo de 10 minutos.
- j) **Control de calidad:** se verifica que el producto cumpla con los parámetros de calidad establecidos para grado alcohólico y grados Brix. Se utilizan instrumentos como el alcoholímetro y el refractómetro para sus mediciones, cuyos resultados permitirán proseguir con su envasado o rechazo. Se estima que el control de calidad del producto macerado tiene una duración de 10 minutos.
- k) **Envasado, etiquetado y embalaje:** el producto se envasa en botellas de 1 litro. Se etiquetan y se embalan en cajas.

- l) **Almacenamiento:** se almacenan el producto envasado hasta su distribución.

Simbología de actividades

Para la representación técnica del proceso, se utiliza la simbología ASME (*American Society of Mechanical Engineers*), que se aplica en la diagramación de procesos industriales. En la Tabla 27 se detalla la simbología utilizada para este proceso:

Tabla 27

Simbología de actividades del proceso según norma ASME

Símbolo	Actividad	Descripción técnica operativa
	Operación	etapa donde se transforma o acondiciona el material
	Transporte	movimiento de materiales o insumos entre áreas
	Inspección	verificación de calidad, cantidad o conformidad
	Demora	espera necesaria del proceso, por ejemplo, maceración
	Almacenamiento	depósito bajo control en bodega
	Combinada	operación con inspección integrada

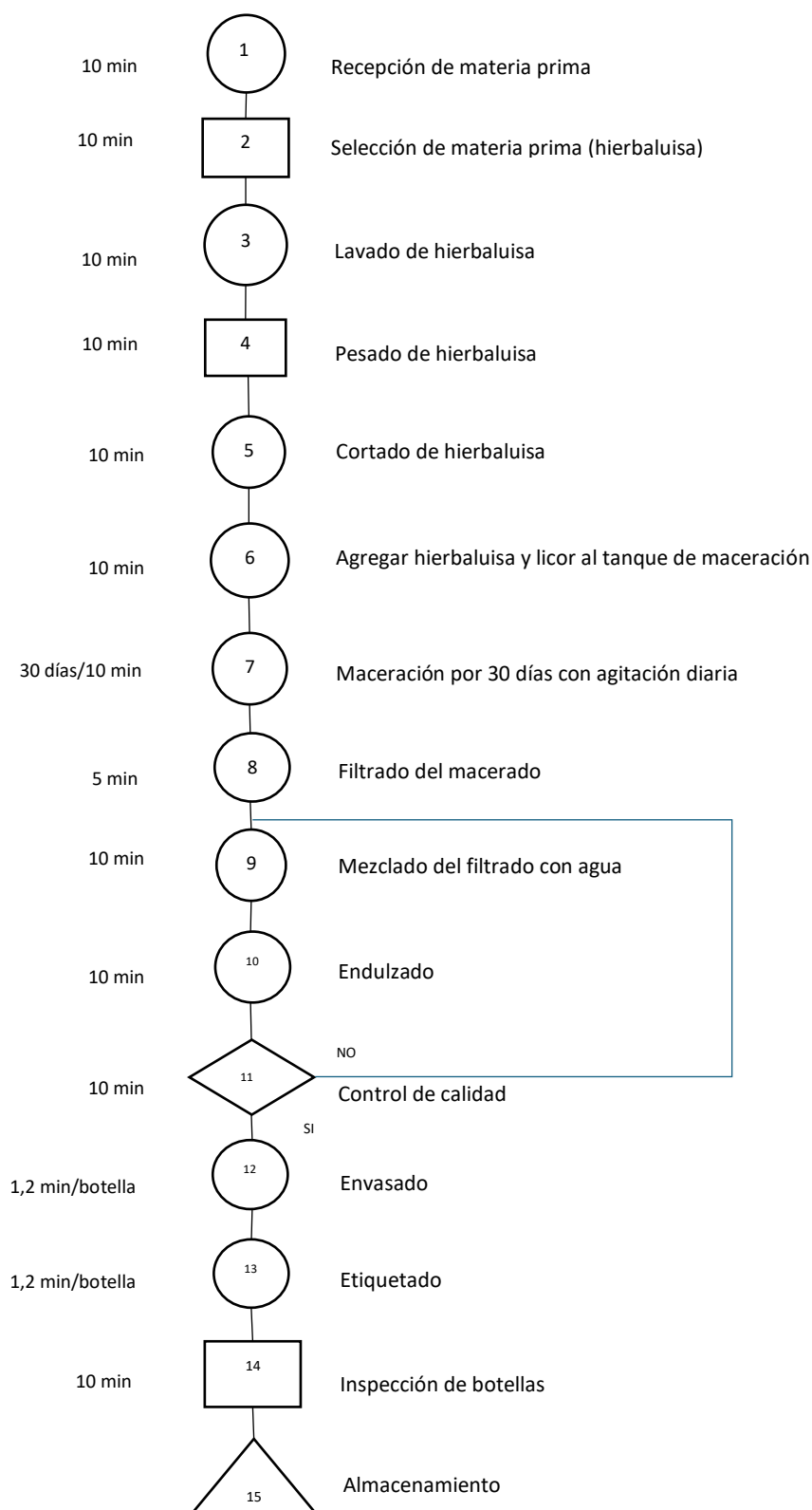
Nota. Elaboración propia.

Diagrama de flujo del proceso de producción

En la Figura 16 se observa el diagrama de flujo específico para el proceso de maceración y embotellado, donde se detallan las actividades y los tiempos asociados a cada etapa y su simbología.

Figura 16

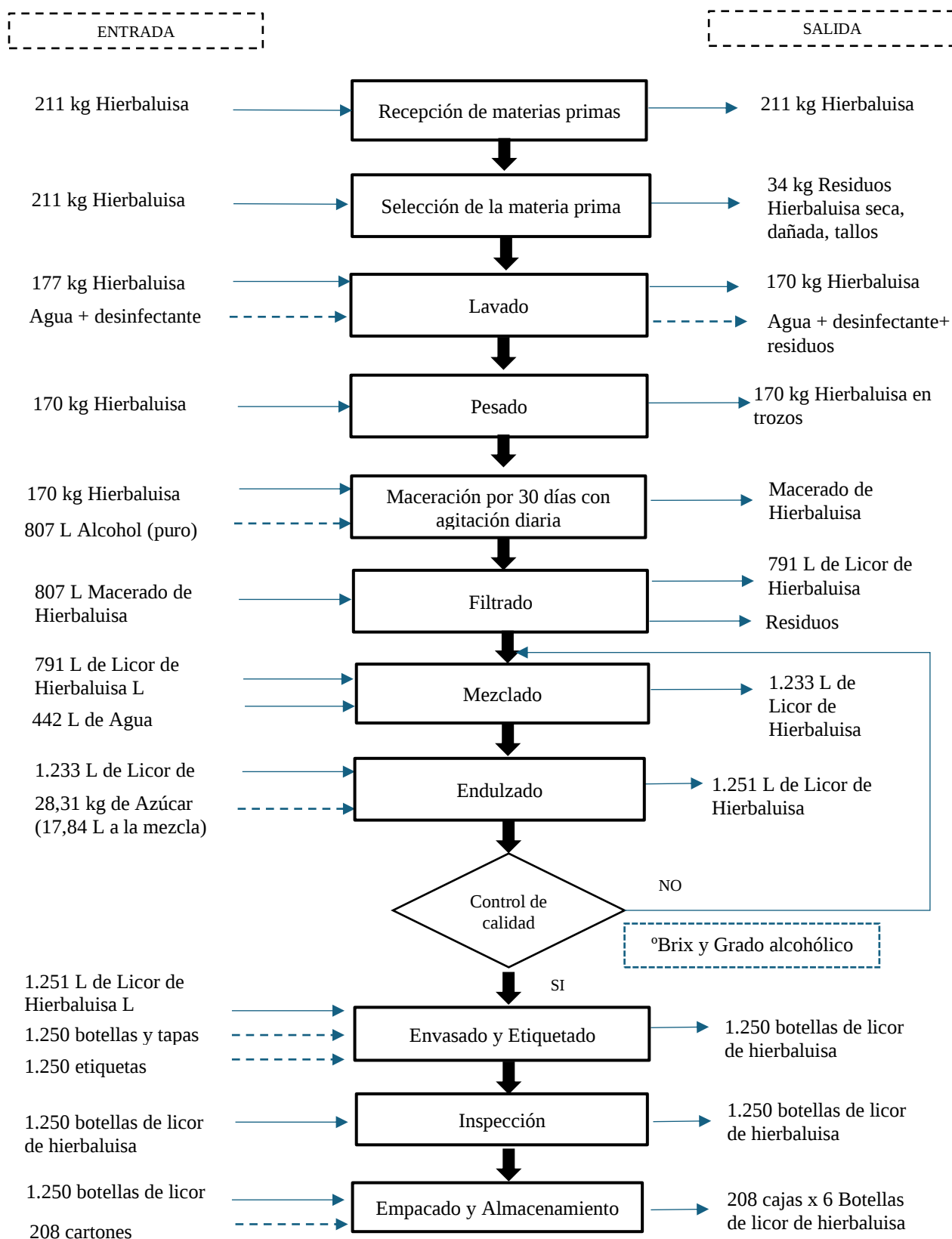
Diagrama de flujo para elaboración de macerado



Nota. Elaboración propia.

Figura 17

Diagrama de bloque para balance de materia del proceso de macerado



Nota. Elaboración propia.

Balance de materia

El balance de materia se realiza para estandarizar el lote de producto para maceración durante un mes y posterior acondicionamiento, envasado y almacenamiento. Se establecen las entradas y salidas por etapa del proceso tomando en cuenta los desperdicios y mermas atribuibles al tipo de proceso. Para producir 1.250 litros mensuales, el balance de materia debe considerar la mezcla de tres componentes principales: el alcohol (puro), el azúcar, la hierbaluisa y el volumen de agua a utilizar. Para que el macerado cumpla con estándares comerciales comunes en Ecuador, se establece lo siguiente:

Grado alcohólico producto final: 30% v/v (estándar de 15% a 50% vol. para licores dulces Norma NTE INEN 1837).

Grado alcohólico del puro: 47,4 % v/v (según etiquetado proveedor).

Concentración de azúcar: 22,65 g/L (Norma NTE INEN 1837 que menos de 100g/l se establece como licor seco).

Cantidad de agua: 0,4 litros por litro de licor final

Cantidad de hierbaluisa: 136 gramos/L

Merma estimada: 2 % (pérdidas en filtrado y embotellado).

Balance de Masa y Volumen

Para obtener 1250 litros de producto final al mes, se determinan los insumos necesarios basado en la conservación de la masa y el volumen de alcohol puro.

a) Balance para materia prima puro:

Se tiene la Ecuación 3 para calcular el volumen de puro a utilizar.

Ecuación 3.

Cálculo de Volumen de puro

$$V_{puro} \times C_{puro} = V_{final} \times C_{final}$$

Donde:

V_{puro}: Volumen del puro

C_{puro}: Concentración del puro

V_f: volumen final del producto

C_f: concentración final del producto

Sustituyendo los valores se tiene el volumen de puro a utilizar:

$$V_{\text{puro}} \times 0.474 = 1.250 \text{ litros} \times 0.30$$

$$V_{\text{puro}} = 791,14 \text{ litros}$$

Ajustando por el 2 % de merma en proceso, se suman y da como resultados 807 litros.

b) Balance para cantidad de azúcar

Un kg de azúcar se disuelve y aporta aproximadamente 0,63 litros al volumen final. Al usar 22,65 g/L, sus sólidos suman 17,84 L a la mezcla.

c) Balance para cantidad de agua

La proporción de agua es de 0,4 litros por litro de producto final, equivalente a 500 L, pero restando el aporte del azúcar, se tiene que agregar 442,16 L de agua. Es de autoproducción.

d) Balance para cantidad de hierbaluisa

Para la hierbaluisa se calcula una cantidad de 136 gramos por litro de licor. En este sentido, se requieren de 170 kg de la materia prima. Asumiendo las mermas por limpieza y lavado en un 24 %, se deben obtener inicialmente 211 kilogramos de hierbaluisa.

En la Tabla 28 se presenta el requerimiento de las materias primas e insumos ajustados al proceso y potenciales proveedores:

Tabla 28

Requerimiento mensual de materias primas y potenciales proveedores

Insumo	Cantidad	Especificaciones	Proveedor	Costo por Unidad (\$)	Costo total mes (\$)
Alcohol (Puro) (L)	807,00	Aguardiente de caña 47,4° GL. Transparente, sin olores extraños.	Destilería Cañitas	2,00	1.614,00
Hiebaluisa (kg)	211	Hoja seleccionada, seca o fresca (limpia, sin tallo leñoso).	Mercados Mayoristas o Productores locales	0,50	105,50
Agua (L)	482,16	Agua desmineralizada o filtrada (UV/Ozono) para evitar turbidez.	Autoproducción	0,00	0,00

Azúcar (kg)	28,31	Azúcar blanca refinada	Valdez / San Carlos (Distribuidoras mayoristas).	1,10	31,14
Botellas PET 1 L	1.250,00	PET 1L cristalino, grado alimenticio, boca PCO 28 mm.	Resinflex / Plastigama / Envases del Litoral.	0,16	200,00
Tapas con precinto	1.250,00	Tapa plástica con banda de seguridad (rompible).	Multiplast	0,03	37,50
Etiquetas adhesivas	1.250,00	Adhesivo BOPP (resistente a humedad), 10x15cm aprox.	Imprentas locales (Cromacorp / CreativePrint).	0,12	150,00
Cajas de cartón	208,00	Cartón corrugado para 6 unidades (C32).	Cartopel / Grupapel.	0,65	135,20

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 29 presenta el balance de materia prima e insumos requeridos para el proceso de elaboración del licor de hierbaluisa. Se establecen los requerimientos mensuales y anuales, así como el costo anual de la producción.

Tabla 29
Balance de materia prima e insumos

Materia prima/Insumo	Unidad	Cantidad mes	Cantidad anual	Costo unitario (\$)	Costo mensual (\$)	Costo total anual (\$)
Alcohol (Puro)	Litros	807,00	9.684,00	2,00	1.614,00	19.368,00
Hierbaluisa	Kilogramo	211,00	2.532,00	0,50	105,50	1.266,00
Agua	Litros	482,16	5.785,96	0,00	0,00	0,00
Azúcar	Kilogramo	28,31	339,75	1,10	31,14	373,73
Botellas PET 1 L	Unidad	1.250,00	15.000,00	0,16	200,00	2.400,00
Tapas con precinto	Unidad	1.250,00	15.000,00	0,03	37,50	450,00
Etiquetas adhesivas	Unidad	1.250,00	15.000,00	0,12	150,00	1.800,00
Cajas de cartón	Unidad	208,00	2.496,00	0,65	135,20	1.622,40

Materia prima/Insumo	Unidad	Cantidad mes	Cantidad anual	Costo unitario (\$)	Costo mensual (\$)	Costo total anual (\$)
Total					2.273,34	27.280,13

Nota. Elaboración propia.

Balance de personal

Para calcular la cantidad de operaciones en planta se establece el cálculo de horas hombre requerida de acuerdo a las actividades y su duración. En la Tabla 30 se presentan los cálculos para un turno de trabajo de 8 horas y la elaboración de un lote.

Tabla 30

Horas hombre requeridas para el proceso

Actividad	Minutos por lote	Lotes al día	Tiempo total (Minutos)	Tiempo total (Horas)
Selección de la materia prima	10	1	10	0,17
Cortado de hierbaluisa	10	1	10	0,17
Pesado de hierbaluisa	5	1	5	0,08
Lavado de hierbaluisa	10	1	10	0,17
Mezcla (puro, azúcar y agua)	10	1	10	0,17
Carga de macerado	10	1	10	0,17
Filtrado	15	1	15	0,25
Control de calidad	10	1	10	0,17
Envasado (1.2 min x 100 botellas)	120	1	120	2,00
Etiquetado (1.2 min x 100 botellas)	120	1	120	2,00
Inspección de botellas	10	1	10	0,17
Almacenamiento	10	1	10	0,17
Total	340	1	340	5,67

Nota. Elaboración propia.

Se calcula la cantidad de operarios para cubrir 5,67 horas-hombre:

5,67 horas totales/ 8 horas = 0,88 personas x Factor de eficiencia (85 %)

Al considerar tiempos muertos y descansos

$$5,67 / 6.8 = 0,83 \text{ personas}$$

Se requiere 1 persona en el área de producción.

Para un buen aprovechamiento de la mano de obra requerido sin sobrecargar de trabajo al operario, se ajusta el cálculo con 2 trabajadores en producción:

$$(5,67/8) * 100 = 70,8 \%$$

Horas disponibles: 1 x 8 horas = 8 horas.

Horas requeridas: 5,67

Con 2 trabajadores operativos se garantiza que el restante del tiempo libre es un margen de seguridad necesario para atender imprevistos, derrames o ajustes en los equipos. Queda distribuido el trabajo conforme a lo presentado en la Tabla 31.

Tabla 31

Distribución del personal acorde al proceso

Etapas del Proceso	Operario 1	Operario 2	Tiempo estimado
1. Preparación de Materia Prima	Selección y Cortado	Pesado y Lavado	35 minutos
2. Mezcla y Carga	Preparación de azúcar/agua	Adición de alcohol	20 minutos
3. Maceración	Control de carga	Control de carga	10 minutos
4. Reposo (30 días)	Monitoreo semanal	Monitoreo semanal	(Demora)
5. Filtrado y control	Ejecución de filtrado	Toma de muestras	25 minutos
6. Envasado y etiquetado	Llenado de botellas	Colocación de etiquetas	1.2 min/botella
7. Final	Inspección de botellas	Almacenamiento	10 minutos

Nota. Elaboración propia.

La estructura organizacional se diseña para una operación microindustrial con producción por campañas. En este esquema, la personal combina funciones operativas y de control, manteniendo segregación mínima de responsabilidades para asegurar trazabilidad del lote, cumplimiento de controles y continuidad operativa. Las funciones del personal se

describen en las Tablas 32, 33, 34 y 35.

Tabla 32

Descripción de las funciones del Gerente General

Descripción de las funciones del Gerente General	
Identificación	
Nombre del Puesto:	Gerente General.
Subordinado a:	N/A (Junta de Accionistas / Propietario)
Requisitos Mínimos	
Grado académico:	Ingeniero Industrial / Agroindustrial.
Edad mínima:	25 a 36 años.
Experiencia:	Comprobada de 3 años en puestos similares o administración de proyectos.
Objetivo del cargo	Dirigir la empresa para alcanzar sus objetivos y metas estratégicas, financieras y productivas.
Responsabilidades	Control y registro del personal administrativo y operativo. Revisar el cumplimiento de los pagos (personal, impuestos, proveedores) Liderar a la empresa con responsabilidad, respeto y ética profesional. Aplicación de estrategias de mejora continua en procesos y ventas. Tomar las decisiones estratégicas y conformes al crecimiento del negocio.
Funciones	Desarrollar y comunicar los planes de desarrollo estratégico de la empresa. Realizar el presupuesto de gastos de funcionamiento e inversión Administrar al personal y gestionar el clima organizacional. Aprobación de compras de maquinaria, equipos, insumos y mobiliario. Programar la producción de macerados en conjunto con el área operativa. Evaluar la gestión financiera en forma periódica

Descripción de las funciones del Gerente General
Representar a la empresa frente a entidades gubernamentales (ARCSA, SRI), clientes y proveedores.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 33

Descripción de las funciones del Contador Externo

Descripción de las funciones del Contador Externo	
Identificación	
Nombre del Puesto:	Contador Externo (Servicios profesionales).
Subordinado a:	Gerente General.
Requisitos mínimos	
Grado académico:	Licenciado en Contabilidad y Auditoría.
Edad mínima:	25 años en adelante.
Experiencia:	2 años en gestión tributaria y contabilidad de costos.
Objetivo del cargo	Gestionar la información financiera y cumplir con las obligaciones tributarias y legales de la empresa.
Responsabilidades	Garantizar la transparencia financiera de la empresa Cumplir con los plazos legales de declaración de impuestos. Asesorar en la toma de decisiones económicas.
Funciones	Elaborar estados financieros (Balance General y Estado de Resultados). Realizar declaraciones mensuales y anuales ante el SRI (IVA, IR). Gestionar la nómina, avisos de entrada/salida y pagos al IESS. Supervisar el registro de facturas de compras y ventas. Realizar el cierre contable anual y conciliaciones bancarias.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 34

Descripción de las funciones del Vendedor

Descripción de las funciones del Vendedor
Identificación

Descripción de las funciones del Vendedor	
Nombre del Puesto:	Vendedor / Asesor Comercial.
Se reporta a:	Gerente General.
Requisitos mínimos	
Grado académico:	Bachiller (deseables estudios en marketing o ventas).
Edad mínima:	20 a 40 años.
Experiencia:	1 año en ventas y atención al cliente.
Objetivo del cargo	Cumplir con las metas de venta y brindar un servicio de calidad que fortalezca la marca.
Responsabilidades	Velar por la buena imagen del punto de venta Brindar atención cordial y eficiente a los clientes. Garantizar el cuadre de caja diario.
Funciones	Atención al cliente en el área de ventas. Gestión y limpieza de la vitrina exhibidora y perchas. Realizar el inventario diario de producto terminado en exhibición. Emitir facturas o comprobantes de venta autorizados Reportar las preferencias o quejas de los clientes para mejora del producto. Coordinar con gerencia la reposición de stock en el punto de venta.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 35

Descripción de las funciones de los Operarios

Descripción de las funciones de los Operarios	
Identificación	
Nombre del Puesto:	Operario de Producción.
Subordinados a:	Gerente General.
Requisitos mínimos	
Grado académico:	Bachiller técnico (preferible en áreas industriales o afines).
Edad mínima:	18 - 45 años.
Experiencia:	1 año en plantas de alimentos o manufactura.

Descripción de las funciones de los Operarios	
Objetivo del cargo	Ejecutar los procesos de transformación de la materia prima y almacenamiento de producto, cumpliendo con estándares de calidad e inocuidad.
Responsabilidades	Mantener la limpieza y orden en el área de proceso. Manipular correctamente la maquinaria y utensilios. Cumplir estrictamente con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
Funciones	Recepción, pesado y limpieza de la hierbaluisa. Ejecutar el proceso de maceración, filtrado y estandarización. Realizar el envasado, encorchado y etiquetado de las botellas. Controlar parámetros básicos (Grados Brix, pH) bajo supervisión. Llenar registros de control de producción y limpieza de equipos. Reportar novedades mecánicas o falta de insumos al gerente.

Nota. Elaboración propia.

El personal necesario para el manejo de la planta de macerado con la capacidad estimada y los costos basados en la normativa legal de Ecuador, que establece un salario básico de \$482 y beneficios de ley, se presenta en la Tabla 36 y 37.

Tabla 36
Balance de personal salario y beneficios

Cargo	Salario mensual	IESS 9,45%	fondo de reserva	IESS 11,15%	Décimo tercero	Décimo cuarto	Vacaciones	Total, mensual
Operario de planta 1	482	45,54	40,150	53,74	40,17	39,58	20,08	675,73
Operario de planta 2	482	45,54	40,150	53,74	40,17	39,58	20,08	675,73
Gerente	850	80,32	70,55	94,78	70,83	39,58	35,42	1.161,16
Contador externo	150							150,00
Vendedor	482	45,54	40,00	53,74	40,17	39,58	20,08	675,58

Nota. Elaboración propia. El personal operativo (Operarios) trabajará bajo un esquema de producción planificada por lotes, dedicando los tiempos no productivos a mantenimiento.

Tabla 37*Costo anual de la mano de obra*

Cargo	Cantidad	Salario mensual (\$)	Total, anual (\$)
Gerente	1	1.161,16	13.933,90
Contador externo	1	150,00	1.800,00
Operarios	2	1.351,45	16.217,45
Vendedor	1	675,58	8.106,99
Total		3.338,19	40.058,33

Nota. Elaboración propia.

Determinación de activos fijos

La determinación de activos fijos se orienta a asegurar continuidad operativa, estandarización por lote y control de calidad del macerado, bajo condiciones compatibles con BPM. En consecuencia, el proyecto prioriza equipos con superficies en contacto aptas para procesos alimentarios y una capacidad que permita operar por campañas, manteniendo holgura para incrementos de demanda sin requerir sustituciones inmediatas de maquinaria.

Maquinaria y equipos principales del proceso

En la Tabla 38 se presentan las maquinarias y equipos a utilizar en la producción del macerado de hierbaluisa.

Tabla 38*Maquinaria y equipos principales del proceso*

Equipo	Especificación técnica	Cantidad	Costo (\$)	Proveedor	Detalle
Tanque de Maceración	Acero Inoxidable AISI 304, tapa hermética, capacidad 1800 litros.	3	9.660,00	Ferretería Cano	
Filtro de Placas	Modelo Colombo 20x20, 12-18 placas (350-500 L/h).	1	339,25	Ferretería Soutelana	
Bomba peristáltica/Inoxidable	Grado alimenticio, autocebante para alcohol.	1	212,75	PUMPEC	
Llenadora por gravedad	4 boquillas, acero inoxidable nivel ajustable.	1	1.343,20	Ferretería Soutelana	

Equipo	Especificación técnica	Cantidad	Costo (\$)	Proveedor	Detalle
Taponadora neumática	Manual para tapas PET 28mm-30mm.	1	253,00	INGEMAQ	
Compresor	Compresor de 3 HP, 90 litros, aire sin aceite	1	400	ABES	
Etiquetadora	Para envases cilíndricos (botellas PET).	1	287,50	RINOMAQUINARIA	
Mesas de trabajo	Acero inoxidable AISI 304, 2 metros con entrepaño.	2	517,50	TECNIMETAL	
Balanza industrial	Balanza de plataforma de 100 kg de capacidad. 30x40 cm con batería interna recargable y precisión de 10 g.	1	166,75	SMART	

Equipo	Especificación técnica	Cantidad	Costo (\$)	Proveedor	Detalle
Kit control de calidad	Alcoholímetro Gay-Lussac y termómetro.	1	97,75	Importadora Médica ZUMBA	
Refractómetro	Digital, portátil H196813 para análisis de vino, mosto y jugo	1	352,00	HANNA Instruments Ecuador S.A.	
Agitador vertical motorizado	Motor: de 1 HP, 600 RPM, eje de 1100 mm y hélice 1.300 mm tipo marina, en acero inoxidable 316.	1	1.200,00	Viaindustrial	
Filtro de agua con luz UV	Largo: 65 cm, ancho: 65 cm, 17 cm de profundidad. Filtro de sedimentos 10 micras. Filtro de carbón activo en bloque de 10 micras. Lámpara UV	1	1.200,00	Water Planet	
Total (\$)			16.029,70		

Nota. Elaboración propia

Tabla 39*Depreciación de Maquinaria y equipos del proceso*

Equipo	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)	Vida Útil (Años)	% Depreciación Anual	Depreciación Anual	Salvamento
Tanque de Maceración	3	3.220,00	9.660,00	10	10 %	869,40	5.313,00
Filtro de Placas	1	339,25	339,25	10	10 %	30,53	186,59
Bomba Peristáltica/Inox.	1	212,75	212,75	10	10 %	19,15	117,01
Llenadora por Gravedad	1	1.343,20	1.343,20	10	10 %	120,89	738,76
Taponadora Neumática	1	253,00	253,00	10	10 %	22,77	139,15
Compresor	1	400,00	400,00	10	10%	40,00	220,00
Etiquetadora Manual	1	287,50	287,50	10	10 %	25,88	158,13
Mesas de Trabajo	2	258,75	517,50	10	10 %	46,58	284,63
Balanza industrial	1	166,75	166,75	10	10 %	15,01	91,71
Kit Control Calidad	1	97,75	97,75	5	10%	17,60	9,78
Refractómetro	1	352,00	352,00	5	10%	63,36	35,20
Agitador vertical motorizado	1	1.200,00	1.200,00	10	10%	108,00	660,00
Filtro de agua con luz UV	1	1.200,00	1.200,00	10	10%	108,00	660,00
Total			16.029,70			1.483,15	8.613,95

Nota. Elaboración propia.**Muebles, enseres y equipos de computación**

Para el área administrativa y de soporte logístico, se requieren los bienes detallados en la Tabla 40, necesarios para la gestión de pedidos,

facturación y trazabilidad.

Tabla 40

Requerimiento de muebles y equipos de oficina

Equipos de oficina y almacén	Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)	Vida Útil (Años)	Valor residual (\$)	% Depreciación Anual	Depreciación Anual (\$)	Salvamento (\$)
Escritorio/gerencia	En L, melamina	1	550,00	550,00	10	55,00	10%	49,50	302,50
Escritorio/operativo y ventas	Rectangular con archivador incluido	2	220,00	440,00	10	44,00	10%	39,60	242,00
Silla/gerencial	Ergonómica, respaldo alto, malla	1	280,00	280,00	10	28,00	10%	25,20	154,00
Silla/operativo y ventas	Ergonómica, giratoria, soporte lumbar	2	110,00	220,00	10	22,00	10%	19,80	121,00
Archivador metálico	3 gavetas con cerradura	2	180,00	360,00	10	36,00	10%	32,40	198,00
Computadoras	Desktop, Proc. i5, 16 GB RAM, SSD 512GB.	2	695,00	1.390,00	4	417,00	30%	243,25	173,75
Impresora	Multifuncional L5590	1	410,00	410,00	4	123,00	30%	71,75	51,25
Vitrina exhibidora	Mueble estándar de 1,50 m x 1m, con repisas de vidrio	1	180,00	180,00	10	18,00	10%	16,20	1,35
Mesa de análisis (inox.)	Acero inoxidable AISI 304, 1,80x0,70 m.	1	480,00	480,00	10	48,00	10%	43,20	264,00
Estantería /reactivos	Galvanizado con pintura epóxica, resistente a químicos.	1	200,00	200,00	10	20,00	10%	18,00	110,00

Equipos de oficina y almacén	Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)	Vida Útil (Años)	Valor residual (\$)	% Depreciación Anual	Depreciación Anual (\$)	Salvamento (\$)
Estantería Industrial	Rack de 5 niveles, 500 kg/nivel.	4	250,00	1.000,00	10	100,00	10%	90,00	550,00
Pallets Plásticos	Grado alimenticio	12	45,00	540,00	10	54,00	10%	48,60	297,00
Transpaleta	Tipo plataforma manual	1	600,00	600,00	10	60,00	10%	54,00	330,00
Estantería /limpieza	Galvanizado con rejillas ventiladas, capacidad de 80 kg por nivel.	1	140,00	140,00	10	14,00	10%	12,60	77,00
Estantería/ mantenimiento	Con acabado galvanizado tipo mini-rack, capacidad de 450 kg/nivel.	1	200,00	200,00	10	20,00	10%	18,00	110,00
Casillero	Loger de un cuerpo, dos servicios con puertas verticales	1	80,00	80,00	10	8,00	10%	7,20	44,00
Banco	De 1,20 m por ancho de 40 cm y altura de 45 cm.	1	45,00	45,00	10	4,50	10%	4,05	24,75
Total				7.115,00				793,35	3.148,25

Nota. Elaboración propia.

Diseño y distribución de planta (Layout)

El diseño físico de la planta busca optimizar el flujo de materiales, garantizar la seguridad ocupacional y prevenir la contaminación cruzada. Para lograrlo, se articula el dimensionamiento matemático de los espacios (Método de *Guerchet*) con la estructuración lógica de áreas (*CORELAP*) y la normativa sanitaria vigente, asegurando el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Cálculo de superficies (Método de *Guerchet*)

Para determinar el área técnica requerida, se aplicó el Método de *Guerchet*, el cual calcula la Superficie Total (S_T) a partir de la ecuación:

Ecuación 4.

Cálculo de superficie total

$$S_t = \sum (S_g + S_e + S_v)$$

Donde:

S_T : Superficie Totalx

S_e : Superficie estática; $S_e = L \times A$ (L y A; Largo y ancho del equipo)

S_g Superficie gravitación; $S_g = S_e \times N$ (N, número de lados del equipo)

S_v : Superficie de evolución; $S_v = (S_e + S_g)K$

K: Coeficiente de evolución (0,65); recomendado para industrias de bebidas a pequeña escala, el cual garantiza circulaciones adecuadas para el personal y el manejo de estanterías y recipientes.

En la Tabla 41 se presenta el cálculo de las áreas requeridas para operaciones en planta de macerado.

Tabla 41

*Cálculo de superficies requeridas para el área de producción (Método de *Guerchet*)*

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)		N (lados)	Se (m ²)	Sg (m ²)	Sv (m ²)	Total (m ²)
		L	A					
Tanques de maceración	3	1,25	1,25	2	4,69	9,38	2,11	16,17
Mesa de trabajo	2	2,00	0,70	2	2,80	5,60	1,26	9,66
Llenadora 4 boquillas	1	0,80	0,60	2	0,48	0,96	0,22	1,66
Filtro de placas	1	0,60	0,40	1	0,24	0,24	0,07	0,55

Balanza industrial	1	0,50	0,50	1	0,25	0,25	0,08	0,58
Taponadora/selladora	1	0,50	0,50	1	0,25	0,25	0,08	0,58
Etiquetadora	1	0,50	0,50	1	0,25	0,25	0,08	0,58
Compresor	1	1,20	0,60	2	0,72	1,44	0,32	2,48
Filtro de agua con luz UV	1	0,65	0,65	1	0,42	0,42	0,13	0,97
Área neta para maquinarias y equipos								34,00

Nota. Elaboración propia a partir de las dimensiones de la maquinaria seleccionada.

En la Tabla 42 se presenta el cálculo de las áreas requeridas para oficinas, laboratorio, almacén y servicios higiénicos.

Tabla 42

Cálculo de superficies requeridas para área de oficinas y almacén (Método de Guerchet)

Elemento / Equipo	Cantidad	Dimensión (m)		N	Se	Sg	Sv	Total
		L	A	(lados)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)
Oficinas								
Escritorio gerencia	1	1,50	0,70	2	1,05	2,10	0,47	3,62
Escritorios administrativos	1	1,20	0,60	2	0,72	1,44	0,32	2,48
Archivador / Estantería	1	0,90	0,40	1	0,36	0,36	0,11	0,83
Sillas	2	0,48	0,40	1	0,38	0,38	0,12	0,88
Ventas								
Escritorio	1	1,20	0,60	2	0,72	1,44	0,32	2,48
Archivador	1	0,90	0,40	1	0,36	0,36	0,11	0,83
Vitrina/exhibidor	1	1,50	0,50	2	0,75	1,50	0,34	2,59
Silla	1	0,48	0,40	1	0,19	0,19	0,06	0,44
Atención al cliente	1	0,60	0,60	2	0,36	0,72	0,16	1,24
Laboratorio								
Mesa de análisis	1	1,80	0,70	2	1,26	2,52	0,57	4,35
Estantería Reactivos	1	1,00	0,40	1	0,40	0,40	0,12	0,92
Equipo control de calidad	1	0,60	0,50	1	0,30	0,30	0,09	0,69
Almacén producto terminado								
Estantería Industrial	3	1,40	0,90	2	3,78	7,56	1,70	13,04
Pallets plásticos	1	1,20	1,00	2	1,20	2,40	0,54	4,14
Transpaleta	1	1,20	0,55	3	0,66	1,98	0,40	3,04
Almacén de materia prima								
Estantería Industrial	1	1,40	0,90	2	1,26	2,52	0,57	4,35
Pallets plásticos	2	1,20	1,00	2	2,40	4,80	1,08	8,28
Área de limpieza								

Elemento / Equipo	Cantidad	Dimensión (m)		N (lados)	Se (m ²)	Sg (m ²)	Sv (m ²)	Total (m ²)
		L	A					
Lava mopas	1	0,50	0,50	2	0,25	0,50	0,11	0,86
Estantería	1	1,20	0,50	2	0,60	1,20	0,27	2,07
Área de mantenimiento							-	
Banco de herramientas	1	1,50	0,60	2	0,90	1,80	0,41	3,11
Estantería	1	1,20	0,50	2	0,60	1,20	0,27	2,07
Vestidores								
Casilleros	2	1,50	0,50	1	1,50	1,50	0,45	3,45
Banca	1	1,20	0,40	1	0,48	0,48	0,14	1,10
Servicios higiénicos							-	
producción								
Urinarios (Hombre)	2	0,30	0,30	1	0,18	0,18	0,05	0,41
Inodoros (Hombre/mujer)	2	0,40	0,65	1	0,52	0,52	0,16	1,20
Lavamanos (Hombre/Mujer)	2	0,50	0,40	1	0,40	0,40	0,12	0,92
Duchas (Hombre/Mujer)	2	1,00	1,00	1	2,00	2,00	0,60	4,60
Servicios higiénicos							-	
administración								
Urinarios (Hombre/)	2	0,30	0,30	1	0,18	0,18	0,05	0,41
Inodoros (Hombre/mujer)	2	0,40	0,65	1	0,52	0,52	0,16	1,20
Lavamanos (Hombre/Mujer)	2	0,50	0,40	1	0,40	0,40	0,12	0,92
Pasillos	5	1,20	1,25	1	7,50	7,50	2,25	17,25
Total								94,00

Nota. Elaboración propia a partir de las dimensiones de los muebles, equipos y estanterías.

Para garantizar el tránsito del personal de planta y administrativo, se presenta en la Tabla 43, el cálculo del área para estos elementos móviles.

Tabla 43

Cálculo de superficies requeridas para elementos móviles (Método de Guerchet)

Móviles	Cantidad	H	N	Se	Sg	Sg*h
Operarios	2	1,65	5	0,50	1,00	2,00
Administrativos	3	1,65	5	0,50	1,50	3,00
Total						5,00

Nota. Elaboración propia

Se establece un área de maniobras establecida en 80 m², que garantiza la circulación de vehículos de carga y particulares y áreas verdes que se calculan en función de 9 m² por trabajador (27 m²). En total se proyectan 303 m² donde se establecerá una edificación de 161 m² para proceso y oficinas. En la Tabla 44 se presentan el total.

Tabla 44
Área total de planta

Zona	Área (m ²)
Proceso	34,00
Oficinas	8,00
Ventas	8,00
Laboratorio	6,00
Almacén de producto terminado	21,00
Almacén de materia prima	13,00
Área de limpieza	3,00
Área de mantenimiento	6,00
Vestidores	5,00
Servicios higiénicos	27,00
Móviles	5,00
Ampliación	17,00
Maniobras	80,00
Áreas verdes	27,00
Estacionamiento	78,00
Total (m²)	338,00

Nota. Elaboración propia

Distribución en planta.

Con la aplicación del programa CORELAP 01, se realizó la distribución en planta. La Figura 18 presenta el detalle.

Figura 18
Planteamiento del problema

¿Cuántos departamentos quiere implantar? CONTINUAR RETROCEDER

	Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2
1	Producción	34
2	Oficinas	8
3	Ventas	8
4	Laboratorio	6
5	Área de Pt	21
6	Área de MP	13
7	Área de limpieza	3
8	Área de manteni	6
9	Vestidores	5
10	Servicios Hig	27
11	Áreas verdes	27

Superficie Disponible :

Definición de los parámetros que determinan el peso de las relaciones.

A =	6
E =	5
I =	4
O =	3
U =	2
X =	1

El chart de relaciones se rellena asignando una de estas 6 constantes a la relación entre cada 2 departamentos. El valor de cada constante puede ser modificado en esta tabla.

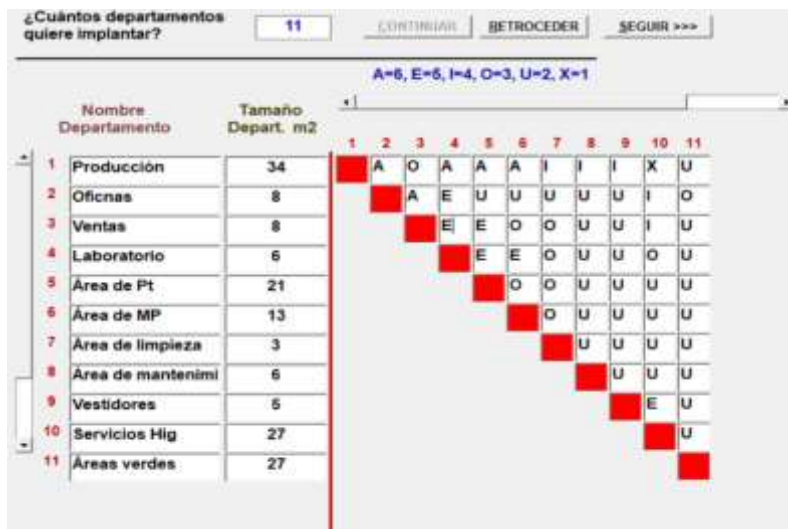
CONTINUAR RETROCEDER

Nota. Elaboración propia

En el software CORELAP 01 se ingresa las variables de los nombres de los departamentos con sus respectivas medidas y la superficie total de la planta (Figura 19).

Figura 19

Diagrama de relaciones

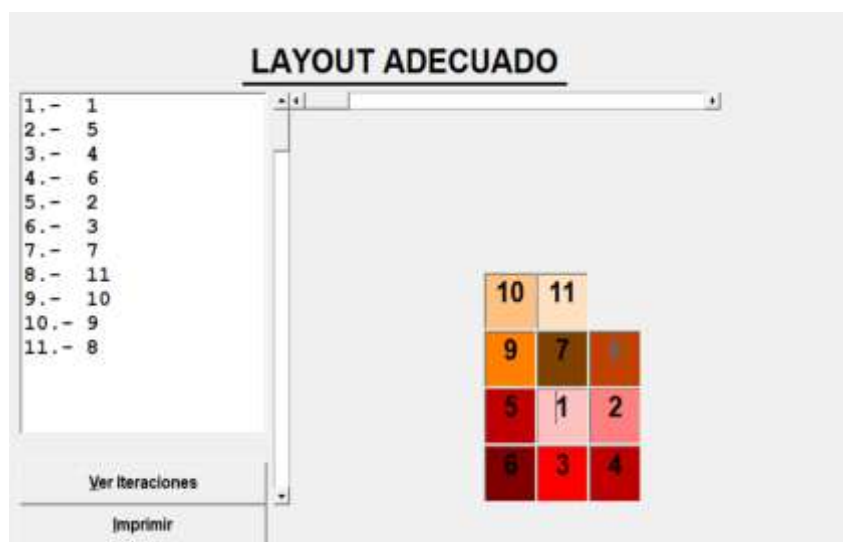


Nota. Elaboración propia

En la Figura 20 se plantea el tipo e intensidad de la relación entre las diferentes actividades productivas, sistemas de manipulación, medios auxiliares y diferentes servicios de la planta dando un valor de (A) absolutamente necesario, (E) especialmente importante, (I) importante, (O) importancia ordinaria, U (no importante) y (X) indispensable.

Figura 20

LAYOUT



Nota. Elaboración propia

Con el LAYOUT propuesto en este diagrama se realizará el plano en AUTOCAD, sin embargo, la distribución proporcionada por el software como solución final necesita ajustes imprescindibles por sentido común.

El sector más óptimo para la planta en el sector Sicha Puma entre la búsqueda de los terrenos se ha ubicado entre el límite urbano.

Figura 21 Límite del área urbana de la parroquia Shell



Fuente: Tomado de Plan de Desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón Mera. (GAD Municipal del Cantón Mera, 2025)

Figura 22 Localización de la planta sector Sicha Puma



Fuente: Tomado de Google Maps. (Google Maps , 2025)

Plano de la planta

En la Figura 23 se puede observar el plano de planta de macerado de hierbaluisa. Se detalla la distribución de las áreas en planta y el diagrama de recorrido.

Figura 23

Plano de la planta de macerado

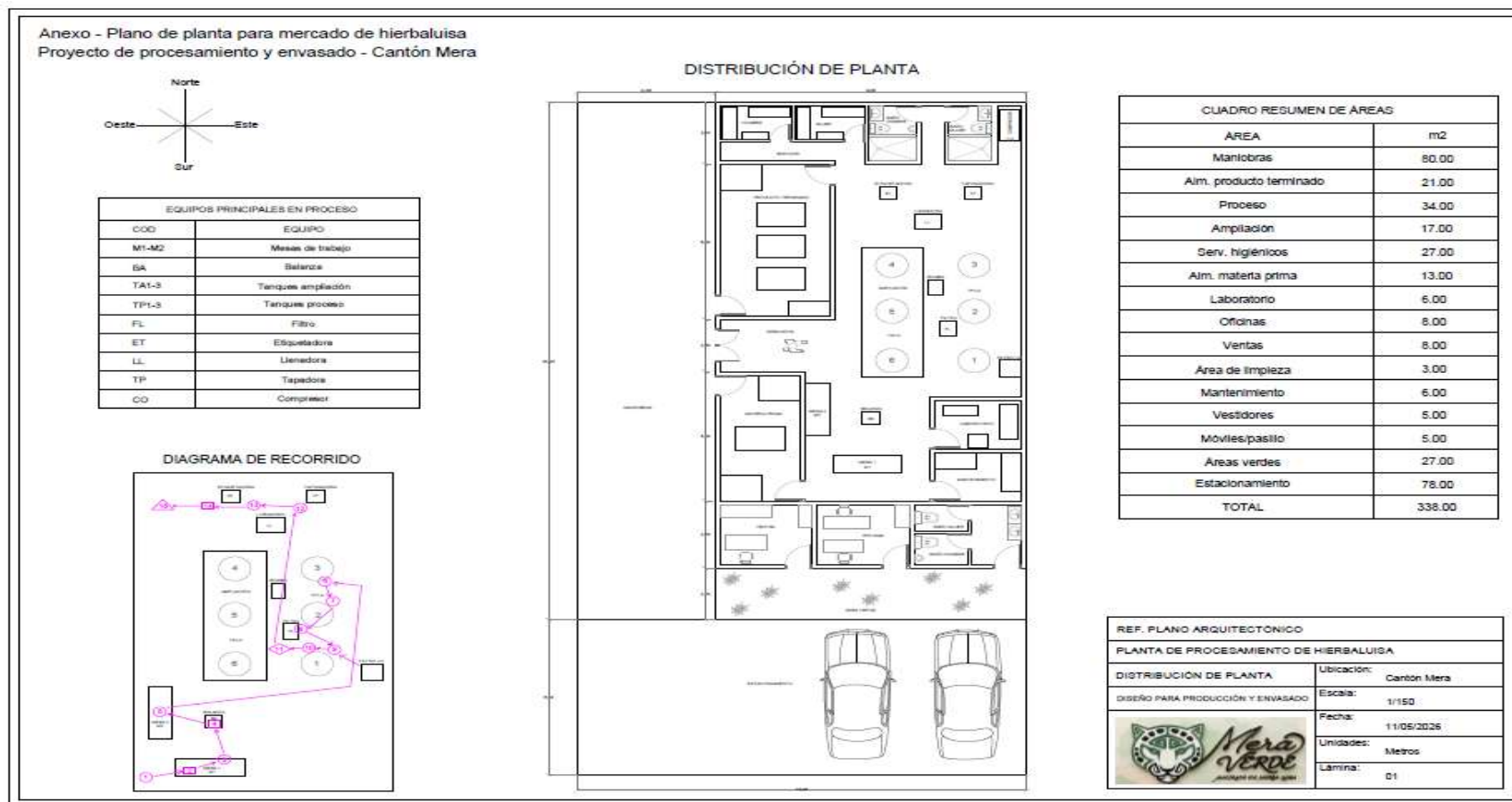


Figura 24 Distribución de planta y cuadro de áreas

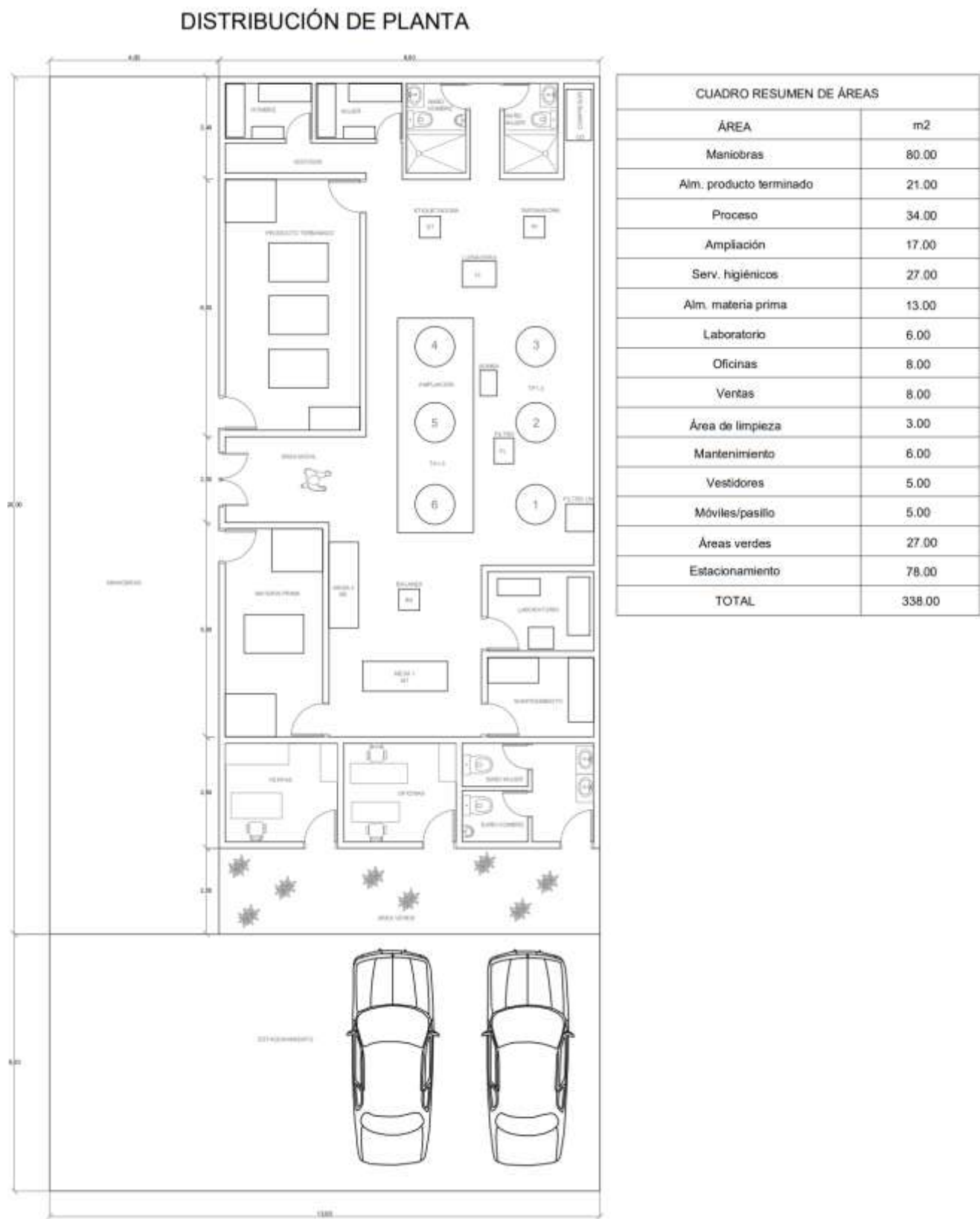
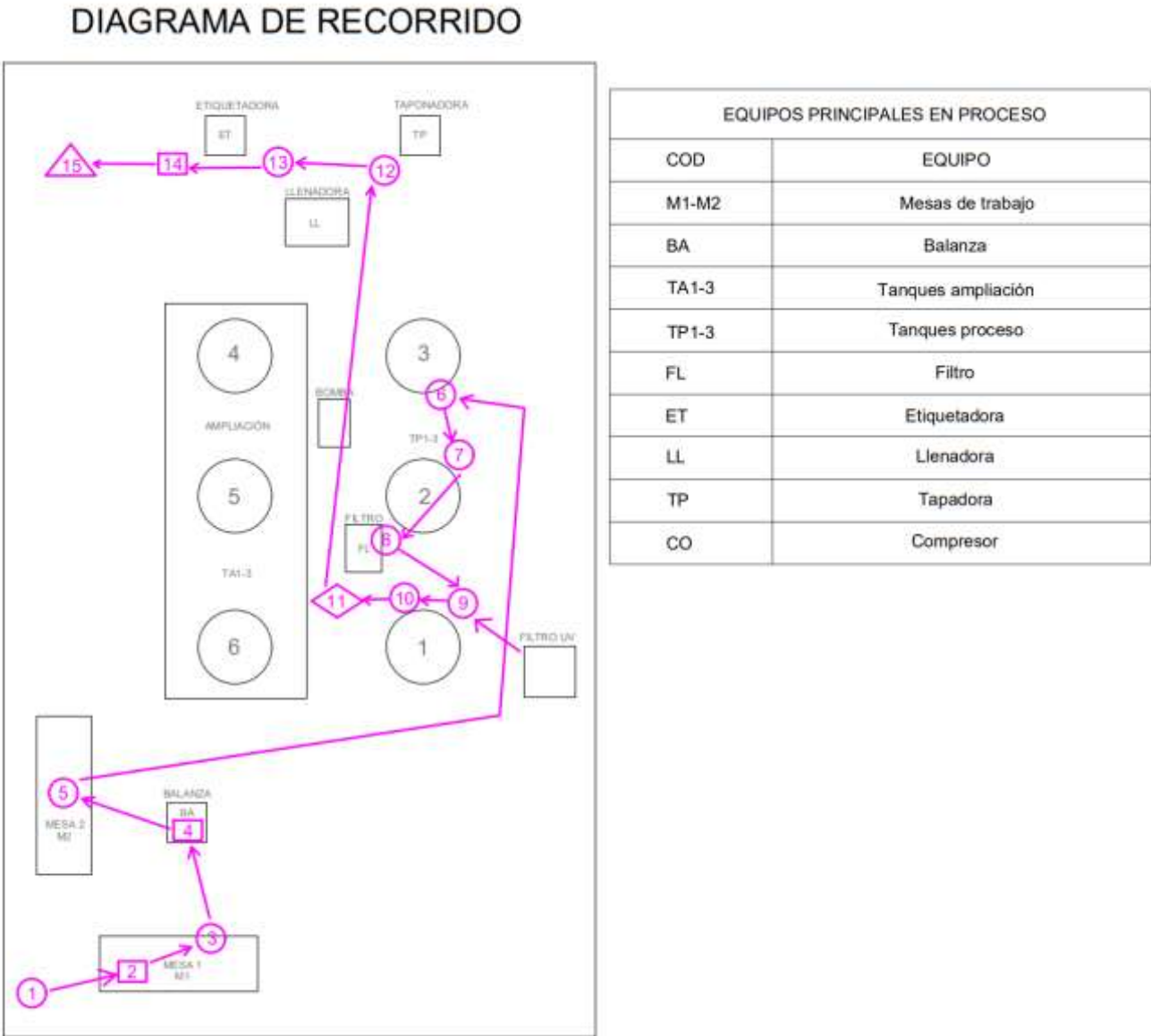


Figura 25 Diagrama de recorrido y equipos



Síntesis del estudio técnico

Tabla 45 Síntesis estudio técnico

Parámetro	Procedimiento o valor
Micro localización	índice de localización de 0,368 en la parroquia Shell sector Sicha Puma.
Diseño del proceso	Producción de 1250 litros mes: Puro= 807 L Hierbaluisa= 211 kg Agua= 482,16 L Azúcar= 28,31 kg
Personal necesario	1 gerente, 1 contador externo, 2 operarios y 1 vendedor
Activos fijos	Maquinaria y equipos= \$ 16.029,70 Muebles, enseres y quipos de oficina= \$7.115,00
Distribución de planta	Un total de 11 áreas repartidas, terreno final de 338 m ²

ESTUDIO FINANCIERO

Costo del terreno y edificación con todas las instalaciones indispensables.

Tabla 46

Costos del terreno y edificación para planta de macerado

Concepto	Detalle	Costo (\$)	Total (\$)
Terreno en Shell	Lote de 338 m ² (sector periférico/industrial).	\$40 / m ²	13.520,00
Edificación (Obra gris)	Galpón con piso industrial y paredes lavables (153 m ²).	\$200 / m ²	30.600,00
Instalaciones eléctricas/y sanitarias	Conexiones grado alimenticio, rejillas sifón e iluminación.		2.500,00
Total, infraestructura			46.620,00

Nota. Elaboración propia.

Requerimientos de infraestructura y servicios

El diseño de las instalaciones se ajusta a la normativa vigente (Decreto Ejecutivo 2393 y Norma COGUANOR) para garantizar la seguridad y salud ocupacional de la dotación de 5 personas.

Energía eléctrica e iluminación

El consumo es intermitente en días de envasado, se instalarán luminaires LED para cumplir con la normativa de seguridad industrial.

En la Tabla 47 se presenta el cálculo para la iluminación en planta.

Tabla 47

Iluminación en planta y exteriores

Área	m ²	Lux	Lúmenes (Lm)	Potencia (kW)
Proceso	34,00	500,00	17.000,00	0,170
Oficinas	8,00	500,00	4.000,00	0,040
Ventas	8,00	300,00	2.400,00	0,024
Laboratorio	6,00	500,00	3.000,00	0,030
Almacén de producto terminado	21,00	200,00	4.200,00	0,042
Almacén de materia prima	13,00	200,00	2.600,00	0,026
Área de limpieza	3,00	300,00	900,00	0,009
Área de mantenimiento	6,00	150,00	900,00	0,009
Vestidores	5,00	150,00	750,00	0,008
Servicios higiénicos	27,00	150,00	4.050,00	0,041
Exterior				
Acceso principal / Ventas (2x30 W)				0,060
Área de carga (2x50 W)				0,100
Perímetro y fachada (3x30 W)				0,090
Total, iluminación	131,00	2.950,00	39.800,00	0,65

Nota. Elaboración propia

$$Lm = Lux \times m^2$$

La Tabla 48 detalla la cantidad de luminarias de 24 W a colocar por áreas en planta y cantidad por zona exterior.

Tabla 48

Cantidad de luminarias en planta y exteriores

Área	Lúmenes	Luminarias áreas de planta (LED 24W)
Proceso	17.000,00	11
Oficinas	4.000,00	3
Ventas	2.400,00	2
Laboratorio	3.000,00	3
Almacén de producto terminado	4.200,00	3

Almacén de materia prima	2.600,00	3
Área de limpieza	900,00	1
Área de mantenimiento	900,00	1
Vestidores	750,00	1
Servicios higiénicos	3.000,00	3
Exterior		
Acceso principal / Ventas (30 W)		2
Área de carga (50 W)		2
Perímetro y fachada (30 W)		3

Nota. Elaboración propia.

Estimación de costos de servicios básicos y conectividad

Para fines de presupuesto operativo, el proyecto consolida un estimado mensual y anual de los servicios básicos, coherente con la operación por campañas y la potencia instalada de los equipos de envasado.

La Tabla 49 detalla el consumo eléctrico en cada área en kWh al mes y anual. Se toma en cuenta el consumo de la maquinaria y equipos de planta, oficinas e iluminación, los cuales varían conforme a las horas de funcionamiento al día y estimado para 22 días del mes.

Tabla 49

Consumo de electricidad en planta

Área / Equipo	Potencia (kW)	Horas/día	Días/mes	Consumo (kWh/mes)	Consumo (kWh/año)
Área de Macerado					
Agitador	0,44	4	22	38,72	464,64
Bomba y Llenado	0,8	4	22	70,4	844,8
Filtro UV	0,67	8	22	117,92	1415,04
Compresor	2,63	4	22	231,44	2777,28
Área de Oficina					
Computadoras e Impresora	0,41	8	22	72,16	865,92
Iluminación general (LED)	0,65	10	22	142,56	1.710,72
Total	5,60			673,20	8.078,40

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 50 detalla los costos mensuales y anuales en servicios básicos de electricidad con un costo de 0,10 \$/kW. Para el agua potable, no se cuenta con medidores de caudal en todo el

territorio cantonal por lo que hay una tarifa promedio mensual de \$7,80.

Tabla 50

Presupuesto mensual y anual de servicios básicos

Servicio	Consumo mensual	Costo unitario (\$)	Costo mensual (\$)	Costo anual (\$)
Energía eléctrica (kWh)	673,20	0,1	67,32	807,84
Agua potable (tarifa/ mes)	15,00		7,80	93,60
Internet (tarifa/mes)			20,00	240,00
Total			95,12	1.141,44

Nota. Elaboración propia.

Para el detalle del costo en suministros, repuestos y mantenimientos, se presenta la Tabla 51.

Tabla 51

Presupuesto mensual y anual de suministros y mantenimientos

Costos de suministros y mantenimientos	Costo mensual (\$)	Costo anual (\$)
Material de higiene y seguridad	88	288
Material de limpieza	245	979
Material de oficina	122	363
Repuestos y lubricantes	130	1.560
Mantenimiento edificio y maquinaria	100	1.200
Total	685,00	4.390,00

Nota. Elaboración propia.

Depreciación

La depreciación se calculará mediante el método de línea recta, aplicando tasas anuales de referencias por tipo de activo: 5% anual; instalaciones, maquinarias, equipos y muebles, 10% anual y equipos de software y cómputo, 33% anual. La depreciación anual de cada activo se obtendrá como el producto entre el valor del activo y la tasa aplicable, considerando la depreciación total anual como suma de las depreciaciones parciales. Los resultados se presentan en la Tabla 52.

Tabla 52

Depreciación total anual

Descripción	Monto anual (\$)
--------------------	-------------------------

Maquinarias y equipos	1.483,15
Muebles de oficina y almacén	793,35
Edificación	1.572,25
Total	3.848,75

Nota. Elaboración propia.

Inversión

Corresponde a los costos en lo que se incurre para la ejecución del proyecto. Viene dada por los activos fijos y el capital de trabajo requerido para el arranque de la producción.

Inversión de activos fijos

La inversión de activos fijos viene dada por los costos en maquinarias y equipos, muebles y enseres, terreno y la edificación con sus instalaciones. Este monto se presenta en la Tabla 53.

Tabla 53

Inversión en activos fijos

Descripción	Inversión (\$)
Maquinarias y equipos	16.029,70
Muebles y enseres	7.115,00
Terreno	13.520,00
Edificación e instalaciones	33.100,00
Total, inversión en activos fijos (\$)	69.764,70

Nota. Elaboración propia

Inversión de activos intangibles

La inversión total de activos intangibles comprender los gastos preoperativos necesarios para la legalización y el inicio de operaciones del proyecto, específicamente aquellos vinculados con permisos, registros sanitarios y adecuaciones normativas y registro de la marca. La inclusión de estos rubros responde a la exigencia del mercado respecto a la formalidad sanitaria y el etiquetado informativo. Se presenta en la Tabla 54.

Tabla 54*Costo total de activos intangibles*

Activo	Descripción	Costo (\$)
Constitución Legal	Gastos de notaría, Registro Mercantil	300,00
Estudio de ingeniería	Estudio de suelo y proyecto	400,00
Permisos de Construcción	Municipio de Mera/ Bomberos.	350,00
Registro de marca	Registro en el SENADI	400,00
Permiso sanitario	Registro ARCSA	150,00
Permisos locales	Patente municipal, permiso de Bomberos en Pastaza. licencia de actividad económica.	200,00
Diseño de identidad	Logotipo, manual de marca y diseño de etiquetas.	200,00
Total, activos intangibles		2.000,00

Nota. Elaboración propia**Inversión de capital de trabajo**

Se prevé un capital de trabajo para garantizar la operatividad de la planta por tres meses. El primer mes no se obtienen ingresos por el periodo de maceración del producto. En la Tabla 55 se presenta el estimado.

Tabla 55*Capital de trabajo*

Descripción	Monto mensual (\$)	Monto (3 meses)
Materia prima/Insumos	2.273,34	6.820,03
Mano de obra directa	1.351,45	4.054,36
Gastos administración y servicios básicos	2.767,06	8.301,18
Total, capital de trabajo		19.175,57

Nota. Elaboración propia**Inversión total**

La inversión total para el proyecto corresponde a la inversión fija, activos intangibles, el capital para operar los 3 primeros meses y un 5 % de imprevistos. En la Tabla 56 se observa la inversión.

Tabla 56*Inversión total*

Rubro	Costo Total (\$)
Inversión activos fijos	69.764,70
Activos intangibles	2.000,00
Capital de trabajo/3 meses	19.175,57
Imprevistos 5%	4.547,01
Total, inversiones (\$)	95.487,29

Nota. Elaboración propia

Financiamiento

Sobre el 52,36 % de la inversión total para el proyecto, que corresponde a parte de la inversión en activos fijos (\$50.000,00), se solicitará un préstamo bancario al 9,83 % por un periodo de 5 años, ante el Banco de Pichincha. El restante 47,64 % será aporte propio de socios por un monto de \$45.487,29. La Tabla 57 presenta el detalle del financiamiento.

Tabla 57*Amortización del financiamiento*

Año	Cuota anual	Interés (9,83%)	Abono a capital	Saldo a capital
0				50.000,00
2026	13.132,64	4.915,00	8.217,64	41.782,36
2027	13.132,64	4.107,21	9.025,43	32.756,93
2028	13.132,64	3.220,01	9.912,63	22.844,29
2029	13.132,64	2.245,59	10.887,05	11.957,25
2030	13.132,64	1.175,40	11.957,24	0,00

Nota. Elaboración propia

Presupuesto de costos de producción

Los costos de producción, constituidos por la materia prima, mano de obra directa, gastos en insumos, servicios, mantenimiento y repuestos álgidos, se presentan en la Tabla 58.

Tabla 58*Costos de producción*

Descripción	Monto mensual (\$)	Monto Anual (\$)
Materia prima e insumos	2.273,34	27.280,13
Mano de obra directa	1.351,45	16.217,45
Servicios básicos	95,12	643,78
Mantenimiento de equipos	230	2.760,00
Total		46.901,35

Nota. Elaboración propia**Valor de rescate o salvamento**

El valor de salvamento o rescate, cumplido el lapso de vida del proyecto, se presenta en la Tabla 59. Corresponde al valor remanente de la maquinaria, muebles y enseres y la edificación.

Tabla 59*Valor de rescate o salvamento*

Descripción	Salvamento (\$)
Maquinarias y equipos	8.613,95
Muebles de oficina y almacén	3.148,25
Edificación	25.238,75
Total	37.000,95

Nota. Elaboración propia**Ingresos****Precio**

El precio de venta de cada litro de licor se obtiene con la siguiente fórmula y conforme a los datos detallados en la Tabla 60:

$$PV = \frac{CVU + CFU}{1 - \%UTILIDAD}$$

Tabla 60*Precio de venta (PV/litro)*

Descripción	Monto mensual (\$)
Costos variables (CV)	2.273,34
Costos fijos (CFT)	4.118,51
Total	6.391,86
Litros/año	15.000,00
Q	1.250,00
CVU	1,82
CFU	3,29
CVU+CFU	5,11
Margen de utilidad	30%
(1-30)	0,70
PV	7,30

Nota. Elaboración propia

Los ingresos se calculan partiendo del precio de venta (PV) para el primer año y se considera para los años sucesivos, un incremento de 5 % en función del crecimiento esperado para el mercado del producto según el análisis de expertos (Forbes Ecuador, 2025; Strategy Helix Group, 2025).

La cantidad de litros a vender viene dada por la demanda proyectada (Tabla 61).

Tabla 61*Ingresos por ventas*

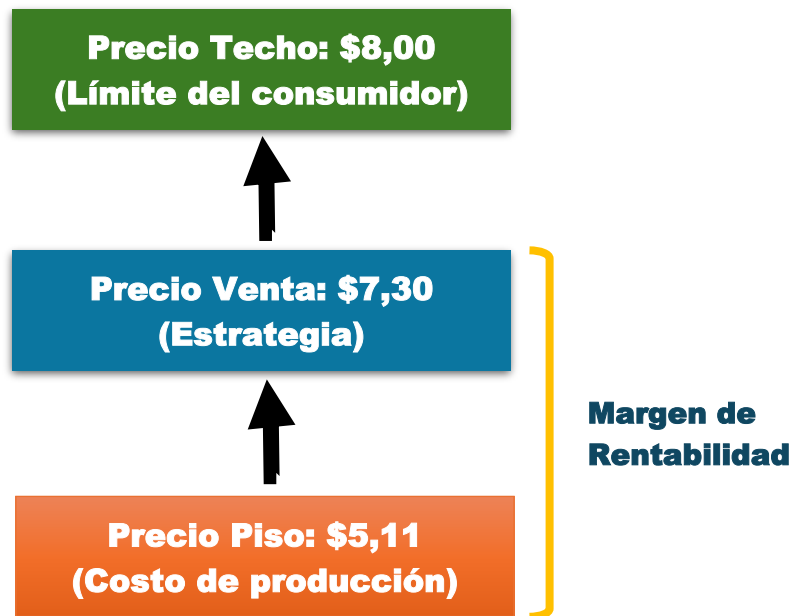
Año	2026	2027	2028	2029	2030
Litros de macerado	15.000	15.346	15.715	16.091	16.477
Precio	7,30	7,67	8,05	8,46	8,88
Ingresos	109.574,71	117.707,35	126.564,55	136.069,45	146.302,65

Nota. Elaboración propia

Para la determinación del precio se estableció un rango de maniobra delimitado por un precio piso y un precio techo.

Figura 26

Margen de maniobra para fijación de precios



Nota. El gráfico ilustra el rango de rentabilidad entre el costo de producción y el precio máximo aceptado por el mercado. Elaboración propia.

El precio piso corresponde al costo de fabricación unitario, debajo del cual la empresa incurrirá en pérdidas.

Según el análisis financiero del proyecto el costo unitario de producción se ha determinado en \$5,11.

El precio techo se establece en función de la competencia y la disposición de pago del consumidor.

La encuesta reveló que el límite superior que el cliente está dispuesto a pagar por una botella de 1 litro es de \$8,00, mientras que los licores artesanales de la competencia oscilan entre \$8,00 y \$12,00

Flujo de caja

El flujo de caja para los cinco años de ejercicio fiscal del proyecto, se presenta en la Tabla 62.

Tabla 62*Flujo de caja*

Descripción	0	1	2	3	4	5
Ingresos por venta de licor		109.574,71	117.707,35	126.564,55	136.069,45	146.302,65
Valor de salvamento						37.000,95
Costos de producción		46.901,35	47.949,41	48.992,01	50.051,80	51.139,28
Utilidad bruta		62.673,37	69.757,94	77.572,54	86.017,65	132.164,31
Gastos de administración y ventas		26.368,25	26.973,31	27.549,62	28.129,17	28.726,53
Gastos financieros		4.915,00	4.107,21	3.220,01	2.245,59	1.175,40
Utilidad antes del impuesto		31.390,11	38.677,42	46.802,91	55.642,89	102.262,38
15% de los trabajadores		4.708,52	5.801,61	7.020,44	8.346,43	15.339,36
Utilidad antes del IR		26.681,60	32.875,80	39.782,47	47.296,45	86.923,03
Impuesto a la renta		2.668,16	3.945,10	4.773,90	7.094,47	17.384,61
Utilidad del ejercicio		24.013,44	28.930,71	35.008,58	40.201,99	69.538,42
Depreciaciones		3.848,75	3.848,75	3.848,75	3.848,75	3.848,75
Amortizaciones intangibles	2.000,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Amortización bancaria		8.217,64	9.025,43	9.912,63	10.887,05	11.957,24
Inversión fija	69.764,70					
Capital de trabajo	23.722,59					
Recuperación de capital de trabajo						23.722,59
Flujo neto de efectivo	-95.487,29	20.044,55	24.154,02	29.344,69	33.563,69	85.552,52

Nota. Elaboración propia**Evaluación financiera del proyecto****Valor Actual Neto (VAN)**

Se calcula la tasade descuento (T_{mar}) a usar para el cálculo del VAN. Se usa la Ecuación 5:

Ecuación 5 T_{mar}

$$T_{mar} = i + F + (ixF)$$

Donde:

i: % riesgo país (15 %). Se asume un porcentaje optimista.

F: % Inflación de Ecuador al 2026 (2,33 %)

$$Tmar = 0,15 + 0,0233 + (0,15 \times 0,0233)$$

$$Tmar = 17,68 \%$$

Para el cálculo de VAN se suman los valores presentes de todos los flujos futuros y se le resta la inversión. Se utiliza la Ecuación 6:

Ecuación 6

Valor Actual Neto

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

I_0 : Inversión inicial

F_t : Flujo de caja en el periodo t.

i: Tasa de descuento.

n: Número total de periodos.

Los datos para el cálculo del VAN son:

Inversión Inicial I_0 : -\$95.487,29

Periodo: 5 años.

Tasa de descuento ($i=Tmar$): 17,68 % (0,1768).

Se aplicó la fórmula y se obtuvo un VAN de \$4.890,99, al sumar algebraicamente el beneficio total neto (\$100.378,27) y la inversión inicial (-\$95.487,29). En la Tabla 63 se presentan estos resultados.

Tabla 63

Valor Actual Neto (VAN) al 17,68 %

Año	Flujo de Caja F_t	$(1+i)^t$	Beneficio neto
1	19.510,92	$(1+0,1768)$	16.579,64
2	23.167,75	$(1+0,1768)^2$	16.729,33

3	26.162,10	(1+0,1768) ³	16.053,31
4	28.834,05	(1+0,1768) ⁴	15.034,71
5	81.206,37	(1+0,1768) ⁵	35.981,29
			100.378,27
VAN			4.890,99

Nota. Elaboración propia

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Para el cálculo se consideran los flujos de caja de Tabla 64 y Ecuación 7:

Ecuación 7

Tasa Interna de Retorno (TIR)

$$TIR = Tme + (Tma - Tme) \times \left(\frac{VANTme}{VANTme - VANTma} \right)$$

Para el Cálculo de TIR, contando con el VANTme (17,68 %), se propone una Tmar de 80 % y se calcula el VANTma. En la Tabla 64 se presentan los cálculos donde el VAN al 80 % es negativo (-\$65.967,05).

Tabla 64

Valor Actual Neto (VAN) al 80 %

Año	Flujo de Caja Fi	(1+i) t	Beneficio neto
1	19.510,92	(1+0,8)	10.839,40
2	23.167,75	(1+0,8) ²	7.150,54
3	26.162,10	(1+0,8) ³	4.485,96
4	28.834,05	(1+0,8) ⁴	2.746,73
5	81.206,37	(1+0,8) ⁵	4.297,62
			29.520,24
VANTma			-65.967,05

Nota: Elaboración propia.

Sustituyendo en la Ecuación 7, se tiene el resultado TIR= 22 %.

$$TIR = 17,68 + (80 - 17,68) \times \left(\frac{4.890,99}{4.890,99 + 65.967,05} \right)$$

$$\mathbf{TIR = 22 \%}$$

Periodo de recuperación

Se identifica el periodo donde se recupera la inversión inicial:

Tabla 65 Ingresos

Años	1	2	3	4	5	TOTAL
Utilidad neta	20.044,55	24.154,02	29.344,69	33.563,69	85.552,52	
Van 17,68%	16.579,64	16.729,33	16.053,31	15.034,71	35.981,29	100.378,27

Nota: Elaboración propia

$$Utilidad\ promedio = \frac{100.378,27}{5} = 20.075,65$$

$$Rentabilidad = \frac{UP}{Inversión}$$

$$Rentabilidad = \frac{20.075,65}{95.487,29} = 0,21 = 21\%$$

$$Periodo\ de\ recuperación = \frac{Inversión}{UP}$$

$$Periodo\ de\ recuperación = \frac{95.487,29}{20.075,65} = 4,75$$

Relación Beneficio/Costo (B/C)

La relación B/C se calculó con la Ecuación 8. Se calcula el valor presente de los ingresos y egresos a la tasa de descuento 17,68 % y se obtiene el promedio de cada valor.

Ecuación 8

Relación Beneficio/Costo (B/C)

$$\frac{B}{C} = \frac{Ingresos\ descontados\ promedio}{Costos\ descontados\ promedio}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\$ 78.308,73}{\$75.267,42}$$

$$\frac{B}{C} = 1,04$$

La relación B/C obtenido de 1,04 es mayor a 1, lo cual significa que el proyecto es rentable. Por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 1,04 dólares.

Síntesis del estudio financiero

Tabla 66 Síntesis del estudio financiero

Parámetro	Procedimiento o valor
Terreno e infraestructura	\$46.620,00
Presupuesto	Servicios básicos= \$1.141,44 anual Suministros y mantenimientos= \$4.390,00 anual
Depreciación	\$3.848,75
Activos fijos	\$69.764,70
Activos Intangibles	\$2.000,00
Capital de trabajo	\$19.175,57
Inversión total	\$ 95.487,29
Financiamiento	52,36% Banco = \$50.000,00 47,64% Inversionistas= \$45.487,29
Costo de producción	\$ 46.901,35 al año
Valor rescate	\$37.000,95
Precio	\$ 7,30
Ingreso	\$ 109.574,71 para el año 2026
VAN	\$ 4.890,99
TMAR	17,68 %
TIR	22%
Periodo de recuperación	4,75
B/C	1,04

Nota: Elaboración propia.

Comprobación Hipótesis

Variable

Intención de compra.

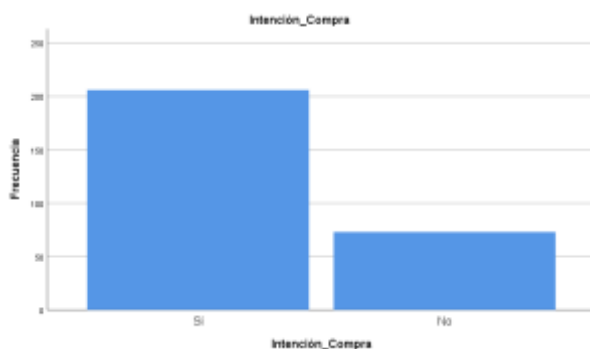
Hipótesis

La intención de compra del macerado de hierbaluisa alcanzara al menos el 50 % de la población del cantón Mera.

Análisis de la variable

Tabla 67 Intención de compra

Intención de comprar					
		Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
		a	e	válido	acumulado
Válido	Sí	206	73,8	73,8	73,8
	No	73	26,2	26,2	100,0
	Total	279	100,0	100,0	



Nota: Elaboración propia.

La tabla con la gráfica demuestra que el 73,8% tiene intención de comprar el producto, a contrario del 26,2% que no quieren, en conclusión, más de la mitad si desea comprar el macerado.

Prueba de normalidad

No se aplica por ser datos cualitativos.

Planteamiento de la hipótesis

H_i = Más del 50% tiene intención de comprar el macerado de hierbaluisa

H_0 = Menos del 50% no tienen intención de comprar el macerado de hierbaluisa

Nivel de significancia

5%=0.05

Estadístico a aplicar

Binomial

Sig. bilateral

Tabla 68 Sig. Bilateral

		Prueba binomial				Significación exacta (bilateral)
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	
Intención Compra	Grupo 1	Sí	206	,74	,50	,000
	Grupo 2	No	73	,26		
	Total		279	1,00		

Nota: Elaboración propia

Se obtuvo el Sig. bilateral de 0,000 esto quiere decir que es menor a 0,05 se rechaza H_0 y se acepta H_i que explica que la intención de comprar el producto es más del 50%, demostrando su potencial integración en el mercado y la viabilidad del diseño de la planta en el cantón Mera.

DISCUSIÓN

Para establecer la viabilidad del producto se contrasta con estudios realizados por (Córdova & Yarasca, 2020) que elaboro macerado de pisco con maca y maracuyá, así como (Manzano & Pilataxi, 2019) licor de frutilla.

Al validar la aceptación sólida de los productos, en lo referente al macerado de hierbaluisa se obtuvo el 74% de la intención de compra, así como el de maracuyá de 81,2% y el de frutilla del 73,07% sustentando la viabilidad del proyecto en el estudio de mercado, técnico y financiero.

Es importante destacar que el producto de maracuyá solo intervino en el 4,5% de la demanda total, explicando que se compite con empresas pequeñas que tienen ese nivel de participación, estableciendo una producción de 37970 botellas de 0,5 litros previsto al 2028. Por

otra parte, el licor de frutilla revela la existencia de competencia directa en el producto, es por eso que su participación en la demanda total disminuye con la formulación de la demanda insatisfecha=Demanda-Oferta, pronosticando así una producción de 223.344 botellas de 750 ml. Del mismo modo se ocupó la fórmula para el desarrollo del proyecto para estimar la demanda, aunque no hay información ni evidencias de competencia directa y tampoco de empresas en el sector que ocupen un nivel de participación, en consecuencia, se usa el 10% de involucramiento (Criterio de segmento temprano) para determinar la demanda objetivo del proyecto orientado a producir 14.986 L/año, aproximadamente 1.250 unidades mensuales en botellas de 1 litro.

En paralelo con el estudio técnico (Córdova & Yarasca, 2020) explica que necesita 4 operarios en producción, siendo 9 en total en las 11 áreas repartidas y un total del terreno de 213,30 m² articulando que su proceso tiene partes donde se necesita más trabajo humano ejemplo el despulpado del maracuyá. Por otro lado, manifiesta (Manzano & Pilataxi, 2019) en su balance del personal que necesita 11 trabajadores, ocupando 5 operarios en el área productiva, enfatizando que ocupan pasos de mayor trabajo como cocción para la frutilla, en este sentido la planta ocupa de 8 áreas con una superficie del terreno de 221 m². Paralelamente sigue una misma orientación al proyecto, aunque por su capacidad de producción y el proceso es reducido solo se proyecta con 5 trabajadores, en el área operativa es indispensable de 2 operarios, a parte, de ello la planta exige una superficie de 338 m² y con la disposición de 11 áreas repartidas.

La evaluación financiera en el proyecto y los anteriores estudios dan valores positivos demostrando que se puede poner en marcha. Para el caso de (Córdova & Yarasca, 2020) su inversión atribuye a \$ 243 887,51, con un Van de S/478 566,55, relación B/C de 1,96, el TIR de 39,61% y una recuperación a 3,54 años. Sin embargo (Manzano & Pilataxi, 2019) obtiene una inversión de \$ 581645,60 con un Van de \$ 170 418,12 relación B/C de 1,36, el TIR de 23,91% y una recuperación a 3,86 años. Demostrando que los proyectos son confiables, viables y de gran interés. Estos valores demuestran que al producir en mayor cantidad tienen ingresos más altos pero que su recuperación es más temprana. La relación para el estudio es que se dimensiona en todos los casos para 5 años de proyección, es indispensable la evaluación del (VAN, TIR, B/C, Periodo de recuperación), por lo que se obtiene valores estrechos pero que demuestra la viabilidad del proyecto para su inversión. Cabe recalcar que los estudios anteriores se hicieron en años anteriores y en otros lugares donde la inflación puede variar lo cual no refleja la situación actual y en retrospectiva estos valores de rentabilidad incrementarían aún más.

CONCLUSIONES

El estudio de mercado se estableció para la implementación del proyecto en base al producto macerado de hierbaluisa “Mera Verde”. La demanda objetivo inicial se fijó en 149.859 L/año, pero se adopta una demanda objetivo equivalente al 10 % de dicho potencial, correspondiente a 14.986 L/año, aproximadamente 1.250 unidades mensuales de 1 L en envase de plástico como base para el dimensionamiento de la planta. Por la ausencia de una oferta formal se configura una demanda insatisfecha que sustenta la pertinencia del proyecto. El precio se ubicó en \$7,30; coherente con el rango de mayor aceptación de los consumidores encuestados, de \$7,00 a \$8,00.

Para el estudio técnico el análisis de la macro y micro localización de la planta de macerado estableció la mejor ubicación en la Provincia de Pastaza, Cantón Mera, específicamente en la Parroquia Shell, en el sector Sicha Puma, con el mayor índice de localización de 0,368. Se diseñó el diagrama de flujo del proceso y para la formulación del producto se realizó el correspondiente balance de los materiales requeridos para cumplir con la demanda objetivo. Para el requerimiento de personal, se optimizó una nómina de 5 personas, compuesta por un gerente, dos operarios, un vendedor y un contador externo. El proyecto consideró lineamientos técnicos y normativos para el diseño de instalaciones y la organización del proceso productivo con ayuda de la metodología SIP. Se cumplieron los requerimientos para dotación de servicios higiénicos y criterios de diseño de soporte para la operación. El Método de *Guerchet* y el *software* CORELAP permitió determinar una superficie necesaria de 338 m², que aseguran el flujo de producción lógico y cumple con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) al optimizar el tránsito de operarios y materiales.

Para concluir, en el estudio financiero se proyecta una inversión total de \$95.487,29 en activos fijos, intangibles, capital de trabajo e imprevistos de 5 %, para optar a un financiamiento del 52,36 % a cinco años (9,83 % en banco Pichincha) y aporte propio del 47,64%. El proyecto mostró un crecimiento sólido en ingresos, al pasar de \$109.574,71 en el primer año a \$146.302,65 en el quinto año. El precio de venta de \$7,30 por litro permite un margen de utilidad del 30%. El análisis financiero estableció que la propuesta es rentable, ya que el Valor Actual Neto (VAN) es de \$4.890,99 y, por ser positivo, el proyecto genera riqueza a la tasa de descuento del 17,68 %. Con una rentabilidad del 22% y un periodo de recuperación a partir del 4 año, representa un riesgo moderado alto y con su margen de ganancia aceptable. La relación Beneficio/Costo (B/C) de 1,04 indicó la rentabilidad del proyecto, esto quiere decir que, por cada dólar que se invierte en la planta de macerado, se retorna la inversión con una ganancia de 0,04 dólares. Se demuestra que el proyecto es factible para su implementación, añadiendo que se establece un espacio de ampliación para 3 tanques más de la misma capacidad que ayuda en incrementar los ingresos futuros a la planta.

RECOMENDACIONES

Implementar estrategias orientadas a incrementar las ventas y optimizar los costos de producción, con el fin de fortalecer el VAN y mejorar la rentabilidad del proyecto.

Monitorear periódicamente el desempeño operativo y financiero de la planta para asegurar que los flujos de caja reales se mantengan conforme a las proyecciones, preservando la TIR y reduciendo la sensibilidad del VAN ante cambios en las condiciones económicas.

Evaluar la reinversión del capital de trabajo recuperado al finalizar el horizonte de evaluación en la ampliación de la capacidad productiva, el desarrollo de nuevos productos o la incorporación de mejoras tecnológicas que permitan fortalecer la competitividad de la planta.

BIBLIOGRAFÍA

Campos, V. (2020). *Estudio estratégico y de mercado para el proyecto de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción y comercialización de macerados de camu camu y maracuyá con pisco*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Córdova, M., & Yarasca, F. (2020). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE MACERADO DE PISCO CON MACA (*Lepidium meyenii*) Y MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)*. Repositorio Universidad de Lima.

Enriquez, M., Poveda, S., & Alvarado, G. (2023). Bioactivos de la hierbaluisa utilizado en la industria. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícola*, 5.

Forbes Ecuador. (06 de febrero de 2025). *El mercado de bebidas alcohólicas mueve US\$ 1.600 millones al año*. Obtenido de <https://www.forbes.com.ec/negocios/el-mercado-bebidas-alcoholicas-mueve-us-1600-millones-ano-n67208>

GAD Municipal del Cantón Mera. (2025). *Plan de Desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón Mera. Actualización 2023-2027*. Obtenido de https://www.municipiomera.gob.ec/Rendicion2025/actualizacion_pdot_mera.pdf

Google Maps . (2025). Obtenido de <https://maps.app.goo.gl/T9JK3cLMHqGFf8gA8>

Informe de expertos . (2025). Obtenido de <https://sl1nk.com/undv5ym>

Intelligence, M. (2024). *Análisis del tamaño y la participación del mercado de bebidas alcohólicas en Sudamérica: tendencias de crecimiento y pronóstico (2026-2031)*. Obtenido de <https://l1nq.com/h85b3ur>

Manzano, J., & Pilataxi, D. (2019). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL PRODUCTORA DE LICOR DE FRUTILLA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA*. Riobamba: Repositorio UNACH.

Mapcarta. (2026). *Shell*. Obtenido de <https://mapcarta.com/es/33932352/Mapa>

Mera, A. (2023). *Creación de una microempresa productora y comercializadora de licores artesanales a base de frutas exóticas producidas en la ciudad de Ambato, Tungurahua*. Ambato: Repositorio Universidad Técnica de Ambato.

Strategy Helix Group. (2025). *Mercado de Bebidas Alcohólicas en Ecuador 2025-*

2030. Recuperado el 04 de abril de 2026, de <https://strategyh.com/es/report/alcoholic-beverages-market-in-ecuador/>

Bocángel Weydert, G. A., Rosas Echeverría, C. W., & Bocángel Marin, G. A. (2021). *Ingeniería industrial: Introducción al diseño de plantas*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/DISENO-DE-PLANTAS.pdf>

Bravo Medina, C. A., Benítez Jiménez, D. G., Vargas Burgos, J. C., Alemán Pérez, R. D., Torres Navarrete, S. B., & Marín, H. (2015). Caracterización socio-ambiental de unidades de producción agropecuaria en la Región Amazónica Ecuatoriana: Caso Pastaza y Napo. *Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología*, 4(1), 3–31. <https://doi.org/10.59410/RACYT-v04n01ep01-0045>

Brown, P. A., & Gibson, D. F. (1972). A quantified model for facility site selection—Application to a multiplant location problem. *AIIE Transactions*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/05695557208974822>

D'Armas, H., Montesinos, K., Jaramillo Jaramillo, C., & León, R. (2017). Composición química de aceites esenciales de las hojas de ocho plantas medicinales cultivadas en Ecuador. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 22(2), 1–21. <https://revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/428>

Díaz Rodríguez, N. P. M., Mora Pisco, L. L., & Durán Vasco, M. E. (2019). Las bases del cambio de la matriz productiva en Ecuador (2006–2016). *Universidad y Sociedad*, 11(4), 377–384. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400377

EcuRed. (s.f.). *Cantón Mera (Ecuador)*. [https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n Mera \(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Cant%C3%B3n_Mera_(Ecuador))

Enríquez-Estrella, M. A., Poveda-Díaz, S. E., & Alvarado-Huatatoca, G. I. (2023). Bioactivos de la hierba luisa utilizados en la industria. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i1.3249>

Faria, J. M. S., & Barbosa, P. (2024). *Cymbopogon citratus* allelochemical volatiles as potential biopesticides against the pinewood nematode. *Plants*, 13(16), 2233. <https://doi.org/10.3390/plants13162233>

Flores Romero, M. B., Guerrero Dávalos, C., & González Santoyo, F. (2019). Localización de empresas usando lógica difusa: Estrategia para su posicionamiento. *Contaduría y Administración*, 65(2), e168. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2019.1924>

García, D. S., & Díaz, R. C. (2023). *Propuesta para incrementar la productividad del proceso de reencauche de neumáticos con la aplicación del software Arena y Systematic Layout Planning (SLP)* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional UTP. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8113>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mera. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020: Resumen del diagnóstico*. <http://www.municipiomera.gob.ec/imagenes/PDYOT/resumenEjecutivo2012-2020.pdf>

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza. (2014). *Plan productivo provincial de Pastaza 2014–2025* (borrador). Dirección de Desarrollo Sustentable. https://www.pastaza.gob.ec/pdf/plan_productivo_pastaza_borrador.pdf

Innovando Amazonía. (s.f.). *Catálogo de emprendimientos innovando Amazonía*. <http://www.iica-ecuador.org/innovando-amazonia/catalogo/catalogoemprendimientosinnovandoamazonia.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2012). *Ficha técnica de agricultura: Hierbaluisa (Cymbopogon citratus)*. Sistema Integrado de Consultas de Clasificaciones y Nomenclaturas. https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_agricola.php?id=01930.00.12

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2020). *Proyecciones poblacionales cantonales por años calendario 2010–2020* [Conjunto de datos]. Ecuador en Cifras. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Resultados principales Censo 2022: Provincia de Pastaza [Infografía]*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Kiełtyka-Dadasiewicz, A., Esteban, J., & Jabłońska-Trypuć, A. (2024). Antiviral, antibacterial, antifungal, and anticancer activity of plant materials derived from *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf species. *Pharmaceuticals*, 17(6), 705. <https://doi.org/10.3390/ph17060705>

Landires, M. .. (2019). “Diseño del proceso de maceración con alternativas amiláceas para su uso. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

López Pereira, E. Y. (2020). *Estudio de preferencias del consumidor hacia productos lácteos de origen campesino del municipio de Guatavita-Cundinamarca* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77993>

Montiel-Martínez, B., Sánchez-Arzubide, M., Ramos-Cassellis, M., & Estarrón-Espinosa, M. (2021). Propiedades de calidad fisicoquímica y antioxidantes de un licor artesanal de toronjil (*Dracocephalum moldavica* L.). *Biotecnia*, 23(3), 133–140. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v23i3.1479>

Muther, R. (1968). *Planificación y proyección de la empresa industrial*. Técnicos Asociados.

Navas-Olmedo, W., Pallo, Y., Reascos, J., & Rodríguez, J. (2022). La innovación en las pymes como factor de sostenibilidad en el Ecuador. *Tesla Revista Científica*, 3(1), e153. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e153>

Penjor, S., & Zander, P. (2015). Predicting Virtual Learning Environment adoption - A case study. *Research Portal (King's College London)*, 15(1), 69–82. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1503.02408>

Pineda, A. M., Reia, S. M., Connaughton, C., Fontanari, J. F., & Rodrigues, F. A. (2023). Cultural heterogeneity constrains diffusion of innovations. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2308.02931>

Ramírez, A. (2013). *Cuadernillo de ejercicios de diagrama de recorrido y bloques: Ingeniería industrial*. Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.

Rivera, V. G., Galárraga, M. J. A., Guerrero, E. C. C., & Guerrero, I. H. (2024). Análisis crítico de los impactos ambientales generados por la agroindustria panelera en la provincia de Pastaza – Amazonía ecuatoriana. *ConcienciaDigital*, 7(3), 6–25. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i3.3070>

Robles Garrote, P., & Rojas, M. del C. (2015). La validación por juicio de expertos: Dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de Lenguas*, (18), 1–16.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5.^a ed.). Free Press. <https://books.google.com.pe/books?id=9U1K5LjUOwEC>

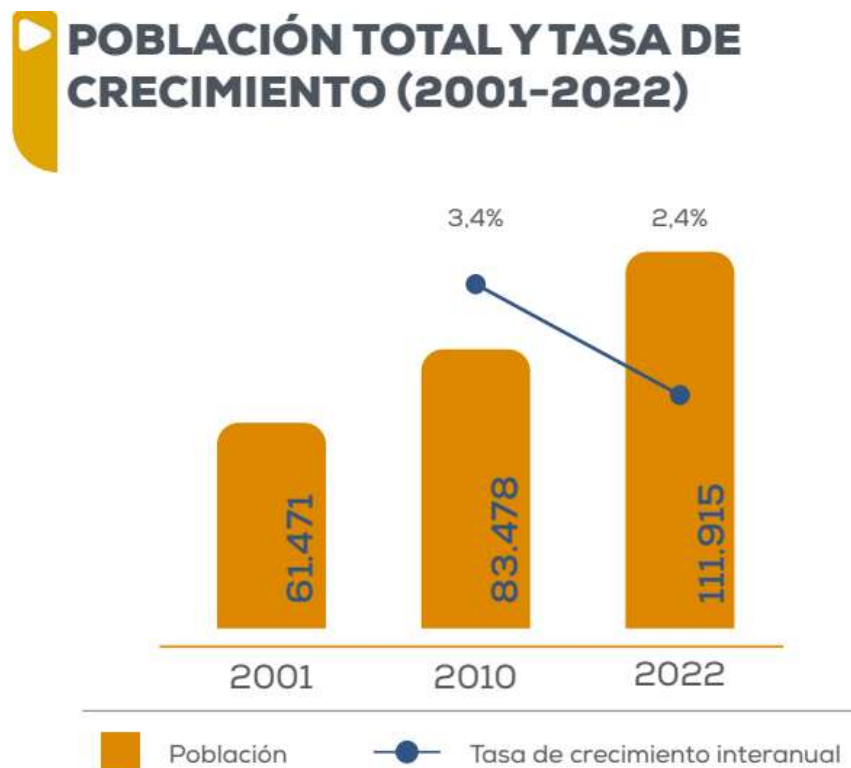
Velásquez, B., Christian, A., Chávez, N., & Jonathan, C. (2020). *Propuesta de un método de gestión de almacenamiento utilizando la metodología Systematic Layout Planning y filosofía 5S* [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652336>

ANEXOS

Anexo A: Población del Cantón Mera



Anexo B: Tasa de crecimiento poblacional



Anexo C: Componentes bioactivos Hierbaluisa

Fitonutrientes	Contenido mineral	Vitaminas
Flavonoides	Sodio	Vitamina A
Alcaloides	Potasio	Vitamina C
Vitaminas	Calcio	Vitamina E
Taninos	Hierro	Folato
Fenoles	Fósforo	Tiamina
Saponinas	Selenio	Niacina
Aceites esenciales	Zinc	Pirodixina
Esteroides	Magnesio	Rivoflabin
Constituyentes de los aceites esenciales		
Citral	α -Terpineol	β -Mirceno
Burneol	β -O-Cimene	Allo-o-cimene
α -óxido de pineno	Mircenol	t-Muurolol
Linalool	1-Octin-3-ol	trans-crisantemo
Citronellal	Neral	3-Undencyne
Nerol	trans-(-)-Carveol	Geraniol
Geraniol	Nerol	Citronellol
Metil-n-nonilcetona	Dextro-carvoneno	Ácido geránico
α -Bergamoteno	Isolongifolene	Muuroleno
α -Farneseno	α -Elemol	α -Gurjuneno
Viridiflorol	Humuleno	α -Selineno

Nota. Extraído de (Enríquez, Poveda, & Alvarado, 2023).

Anexo D: Encuesta a posibles consumidores



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENCUESTA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DEL MACERADO DE HIERBALUISA EN LA CABECERA URBANA DEL CANTÓN MERA, PARROQUIAS SHELL Y MADRE TIERRA, 2025

I. TÍTULO: Diseño de una planta de procesamiento para la producción y envasado de macerado de hierbaluisa en el cantón Mera. 2025.

II. OBJETIVO: Determinar el perfil del consumidor, la frecuencia y cantidad de compra, así como la disposición de pago, con el propósito de estimar la demanda potencial del producto.

III. DIRIGIDO A: Habitantes de la cabecera urbana del cantón Mera y de las parroquias Shell y Madre Tierra, con edades comprendidas entre los 18 y 64 años, interesados en el consumo de productos naturales, sostenibles y elaborados localmente.

IV. FECHA DE LA ELABORACIÓN DE LA ENCUESTA: 10/11/2025

V. ESCALA DE MEDICIÓN: Escala de Likert de cinco puntos ((1) Totalmente en desacuerdo/ (2) En desacuerdo / (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo / (4) De acuerdo / (5) Totalmente de acuerdo).

VI. ESCALA CUALITATIVA NOMINAL: (respuestas abiertas clasificadas en categorías: positiva, neutra o negativa).

VII. CUESTIONARIO

1. Considera importante que los productos sean elaborados de manera artesanal y sostenible.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

2. ¿Con qué frecuencia consume bebidas alcohólicas?

- ☐ Semanal
- ☐ Mensual
- ☐ Ocasionalmente

3. Está dispuesto a consumir productos naturales elaborados en su localidad.

- ☐ Totalmente en desacuerdo

- ☐ En desacuerdo
- ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

4. ¿Estaría interesado en comprar una bebida alcohólica elaborada a base de hierbaluisa?

- ☐ Si
- ☐ No

5. Considera que el macerado de hierbaluisa puede ser una alternativa saludable frente a bebidas alcohólicas tradicionales. (Definición macerado: Proceso de infundir frutas, hierbas u otras especies de ingredientes en alcohol para extraer sus sabores y aromas, creando un licor con características distintivas).

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

6. ¿Considera que el empaque y presentación influyen en su decisión de compra del producto?

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

7. ¿Qué presentación cree que tiene más acogida?

- ☐ Botellas de vidrio
- ☐ Botellas de plástico

8. Estaría dispuesto a pagar un precio moderado por un producto de buena calidad elaborado con hierbaluisa.

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la botella de 1L de este producto?

- ☐ \$6,00 a \$7,00
- ☐ \$7,00 a \$8,00
- ☐ Más de \$8,00

10. ¿Cuántas unidades 1L estaría dispuesta/o a adquirir al mes?

- ☐ 1 unidad

- ☐ 2 unidades
- ☐ 3 unidades
- ☐ más de 3 unidades

11. ¿Considera importante que el producto cuente con registro sanitario y etiquetas informativas?

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

12. ¿Considera que la instalación de una planta procesadora para la producción y envasado de macerado de hierbaluisa contribuirá al desarrollo económico y productivo del cantón Mera y sus parroquias?

- ☐ Totalmente en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Totalmente de acuerdo

¡Gracias por su colaboración!

Anexo E: Encuestas realizada a pobladores de la cabecera cantonal Mera, Parroquia Shell y Madre Tierra

Cabecera cantonal



Parroquia Shell



Parroquia Madre Tierra



Anexo F: Tabulación de la encuesta realizada

Encuesta a postales comarcanas - Excel													
Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Nitro Pro													
Pegar		Cortar		Copiar		Copiar formato		Formato condicional		De formato		Estilos de celda	
Fuente		Fondo		Alineación		Numeros		Indicadores		Insertar		Eliminar	
124													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12		
2	4	1	4	1	5	4	1	5	2	2	5		
3	4	2	5	1	4	5	1	4	2	2	4	4	
4	5	2	4	1	4	4	1	5	2	1	4	4	
5	4	3	5	1	5	5	1	4	1	2	3	4	
6	5	2	4	1	4	3	1	4	2	2	3	5	
7	5	1	3	1	3	4	1	4	3	2	4	4	
8	4	2	4	2	4	3	1	5	2	3	4	5	
9	4	2	5	1	5	4	1	5	2	2	5	5	
10	5	2	4	1	4	5	2	5	2	2	4	4	
11	5	2	3	1	4	5	1	4	2	2	3	5	
12	4	3	5	1	5	4	1	5	2	2	4	5	
13	3	2	4	1	4	5	2	4	2	3	5	4	
14	4	2	5	1	5	4	2	4	1	2	4	5	
15	5	1	4	1	5	4	2	5	2	2	3	5	
16	2	2	4	1	5	4	1	4	2	1	4	5	
17	4	1	5	1	4	4	1	4	2	2	4	5	
18	4	1	5	2	3	5	1	3	2	3	4	5	
19	3	2	4	1	4	4	1	5	2	2	5	4	
20	5	2	4	1	4	4	2	4	2	2	4	5	
21	4	2	3	1	4	4	2	4	2	3	4	4	
22	5	1	4	1	4	5	1	5	2	2	4	3	
23	4	3	5	1	4	4	1	4	1	4	4	4	
24	5	2	5	1	3	4	1	5	1	2	4	5	
25	4	1	4	2	3	5	1	5	2	2	5	5	
26	3	1	4	1	4	4	1	5	2	1	4	5	
27	4	2	5	1	2	4	2	4	2	2	4	5	
28	5	2	4	1	5	3	1	5	2	3	4	4	
29													
Encuesta n=279													

Anexo G: Productos competencia

