



Plan de Negocio Cervecería Artesanal Foránea

Luis Felipe Ramírez Arroyo

Plan de negocio presentado para optar al título de Ingeniero Químico

Asesores

Juan Esteban Vásquez Bustamante, Doctor (PhD) en Ingeniería de Desarrollo Internacional

Catherine Gómez López, Magíster (MSc) en Medio Ambiente y Desarrollo

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Química

Medellín

2022

Cita	(Ramírez Arroyo, 2022)
Referencia	Ramírez Arroyo, L. F. (2022). <i>Plan de Negocio Cervecería Artesanal Foránea</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: Lina María González Rodríguez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mi proyecto de vida, a mi familia, especialmente a mi abuela por nunca desampararme y apoyarme de manera incondicional durante mi vida académica.

Agradezco a la Universidad de Antioquia y todos los profesores que hicieron parte de mi formación y que fueron un apoyo fundamental en mi formación como profesional.

Tabla de contenido

Resumen	15
Abstract	16
Introducción	17
1 Objetivos	19
1.1 Objetivo general	19
1.2 Objetivos específicos	19
2 Marco teórico	20
3 Concepto de negocio	22
3.1 Generalidades de la empresa	22
3.2 Inicios y trayectoria del emprendimiento	22
3.3 Descripción del producto o servicio	23
4 Estudio de mercado	26
4.1 Análisis del sector	26
4.1.1 Contexto del sector: oportunidades y amenazas	28
4.2 Mercado consumidor	29
4.3 Mercado objetivo	30
4.3.1 Cálculo del tamaño de muestra	31
4.3.2 Segmentación de mercado	49
4.4 Comportamiento histórico y tendencias de la demanda	49
4.4.1 Proyección de la demanda	50
4.4.2 Demanda potencial insatisfecha	56
4.5 Análisis de la oferta	60
4.5.1 Proyección de la oferta	62
4.6 Análisis de la competencia	65

4.7	Análisis del mercado de insumos y proveedores	67
4.7.1	Insumos y materias primas	67
4.7.2	Costos de los insumos y materias primas	69
4.8	Análisis de precios del producto	69
4.8.1	Precios del producto en el mercado	69
4.8.2	Proyección de precios	70
4.9	Análisis del mercado distribuidor	72
4.10	Plan de mercadeo	75
4.10.1	Estrategia de marketing y gestión comercial	75
5	Estudio técnico	76
5.1	Tamaño de la planta	76
5.2	Localización de la planta	77
5.2.1	Factores de localización	77
5.2.2	Posibles localizaciones en el área metropolitana	79
5.2.3	Macro y micro localización	80
5.3	Proceso de producción	82
5.4	Maquinaria necesaria para el proceso	86
5.5	Personal requerido para el proceso productivo	112
5.5.1	Costos asociados al personal de producción	113
5.5.1.1	Salarios mensuales base	113
5.5.1.2	Seguridad social	113
5.5.1.3	Prestaciones sociales	114
5.5.1.4	Dotación personal	115
5.5.1.5	Total, costos asociados al personal de producción por unidad producida	115
5.6	Servicios requeridos	116

5.6.1	Consumo de gas natural	116
5.6.2	Consumo de agua	120
5.6.3	Consumo de electricidad	121
5.7	Consolidado total de inversiones	123
5.7.1	Activos fijos depreciables	123
5.7.2	Activos intangibles	124
5.8	Costos de producción por unidad e inversión inicial para stock de 2 meses	125
5.9	Costos de adecuación	125
5.10	Imprevistos	126
5.11	Distribución de planta	126
5.12	Cronograma de producción	129
6	Estudio organizativo y legal	130
6.1	Forma jurídica	130
6.2	Estructura organizacional	130
6.2.1	Cargos administrativos	131
6.3	Estudio legal	132
6.3.1	Trámites y registros	132
6.3.2	Impuestos	135
7	Estudio financiero	136
7.1	Presupuesto de producción y ventas	136
7.2	Costos de producción.	136
7.3	Costos de administración y ventas	138
7.4	Inversión total del proyecto	140
7.4.1	Cronograma de inversiones	141
7.5	Depreciación y amortización de activos	141

7.5.1	Valor de rescate	144
7.6	Capital de trabajo.	144
7.7	Financiamiento de la empresa	145
7.7.1	Créditos financieros	145
7.7.2	Tasa de oportunidad y costo promedio ponderado de capital	146
7.7.3	Tabla de pago de la deuda	147
7.8	Estados financieros.	147
7.8.1	Estado de pérdidas y ganancias proyectado.	147
7.8.2	Balance general	149
7.9	Estado de flujo de efectivo (flujo de caja)	150
7.9.1	Flujo de caja con financiamiento	150
7.9.1.1	Indicadores de evaluación financiera con financiamiento	151
7.9.2	Flujo de caja sin financiamiento	152
7.9.2.1	Indicadores de evaluación financiera sin financiamiento	152
7.10	Análisis de sensibilidad	153
8	Conclusiones	156
9	Referencias	158
10	Anexos	161

Lista de tablas

Tabla 1 Empresas propietarias de marcas nacionales de cerveza. % Volumen total 2015-2019	27
Tabla 2 Segmentación de mercado cervecería artesanal	49
Tabla 3 Consumo nacional de cerveza desde el año 2012 hasta el año 2021	50
Tabla 4 Datos históricos de la demanda nacional de cerveza, PIB e inflación	51
Tabla 5 Coeficientes del ajuste para la función de demanda	53
Tabla 6 Proyección del producto interno bruto per cápita hasta el año 2033	55
Tabla 7 Porcentaje de participación históricos de la cerveza artesanal en el mercado nacional de cerveza	58
Tabla 8 Porcentaje de participación de la cerveza artesanal en el mercado nacional, proyectado en el tiempo	58
Tabla 9 Proyección de la demanda potencial insatisfecha de cerveza artesanal bajo dos escenarios	59
Tabla 10 Parámetros para la ecuación de oferta nacional	62
Tabla 11 Resultados de oferta potencial optimista y pesimista proyectadas hasta el año 2033 a nivel nacional	64
Tabla 12 Análisis de la competencia	65
Tabla 13 Costo promedio en insumos y materias primas requeridas por unidad producida en botella de vidrio de 330 cc	69
Tabla 14 Precios actualizados de las cervezas artesanales más reconocidas y comercializadas en el Valle de Aburrá	70
Tabla 15 Proyección de precios de la cerveza artesanal en los próximos 10 años	72
Tabla 16 Canales de distribución ampliamente utilizados por la industria de cervezas artesanales en Colombia	72
Tabla 17 Análisis preliminar del punto de equilibrio	77
Tabla 18 Matriz de selección para determinar la mejor localización de la planta a través del Método cualitativo por puntos	81

Tabla 19 Porcentajes de cotización a seguridad social	114
Tabla 20 Volumen de agua consumido en el proceso de producción de un lote de 1200 L	120
Tabla 21 Resumen de costos en acueducto y alcantarillado	121
Tabla 22 Consumo energético de los principales equipos y dispositivos dentro del proceso de producción	122
Tabla 23 Costo en energía eléctrica por unidad de cerveza producida	123
Tabla 24 Precios de equipos de proceso	124
Tabla 25 Costos unitarios de producción e inversión total inicial para stock de 2 meses	125
Tabla 26 Incremento histórico del salario mínimo en Colombia los últimos 10 años	137
Tabla 27 Costos de producción y precio de venta al detallista por unidad de 330 cc proyectados en el periodo de 2023-2027	137
Tabla 28 Costos de producción y precio de venta al detallista por unidad de 330 cc proyectados en el periodo de 2028-2033	138
Tabla 29 Costos de administración y ventas	139
Tabla 30 Proyección de costos de administración y ventas en el período de 2023-2027	139
Tabla 31 Proyección de costos de administración y ventas en el período de 2028-2033	140
Tabla 32 Inversión total del proyecto con stock para producción durante dos meses	140
Tabla 33 Depreciación de activos fijos y amortización de activos intangibles del proyecto periodo 2023-2027	142
Tabla 34 Depreciación de activos fijos y amortización de activos intangibles del proyecto periodo 2028-2032	143
Tabla 35 Cifras anuales de abonos a la deuda	147
Tabla 36 Estado de resultados proyectado en el periodo 2023-2027	148
Tabla 37 Estado de resultados proyectado en el periodo 2028-2033	148
Tabla 38 Balance general para el primer año de operación (2033)	149
Tabla 39 Flujo de caja con financiamiento	150
Tabla 40 Indicadores de la evaluación financiera con financiamiento	151

Tabla 41 Flujo de caja sin financiamiento	152
Tabla 42 Indicadores de la evaluación financiera sin financiamiento	153
Tabla 43 Flujo de caja con financiamiento y una disminución del 30% en las ventas	154
Tabla 44 Indicadores financieros calculados con un 30 % de disminución en el volumen de ventas	154
Tabla 45 Indicadores financieros calculados para el volumen de producción mínimo viable	155

Lista de figuras

Figura 1	Logotipo creado para la marca en fondo blanco y fondo negro	23
Figura 2	Etiqueta para edición Bangkok, cerveza tipo Scottish Ale	24
Figura 3	Etiqueta para edición Tulum, cerveza tipo American Lager	24
Figura 4	Etiqueta para edición Estambul, cerveza tipo American Pale Ale	25
Figura 5	Análisis PESTEL de la industria cervecera	28
Figura 6	Ventas de cerveza en Colombia en billones de pesos entre 2005-2019	29
Figura 7	Genero	32
Figura 8	Edad	32
Figura 9	Estrato socioeconómico	33
Figura 10	Municipio de residencia	33
Figura 11	Ocupación	34
Figura 12	Nivel de ingresos mensuales	35
Figura 13	Consumo de cerveza	35
Figura 14	Tipo de cerveza de preferencia	36
Figura 15	Consumo de cerveza artesanal	37
Figura 16	Limitantes de consumo de cerveza artesanal	37
Figura 17	Frecuencia de consumo	38
Figura 18	Estilos de cerveza artesanal de preferencia	39
Figura 19	Importancia del precio	39
Figura 20	Importancia de la cantidad	40
Figura 21	Importancia de la marca	41
Figura 22	Importancia del sabor	41
Figura 23	Importancia del punto de venta	42
Figura 24	Apertura a probar cervezas nuevas	43
Figura 25	Sitio de consumo frecuente	43
Figura 26	Sitio de compra de preferencia	44
Figura 27	Cervezas consumidas por momento	45
Figura 28	Valor dispuesto a pagar	45

Figura 29 Percepción sobre el costo	46
Figura 30 Presentación de preferencia	47
Figura 31 Interés en el proceso	47
Figura 32 Interés en nuevos canales de distribución	48
Figura 33 Comparativo de la demanda (real) vs demanda predicha por el ajuste	53
Figura 34 Datos históricos del PIB per cápita	54
Figura 35 Proyección de demanda de cerveza a nivel nacional desde dos escenarios económicos	56
Figura 36 Demanda potencial insatisfecha proyecta en el tiempo desde un panorama optimista y pesimista	57
Figura 37 Producción mundial de cerveza entre 2009 y 2021 (en millones de hectolitros)	61
Figura 38 Gráfico comparativo entre oferta nacional real y ajustada	62
Figura 39 Proyección de oferta optimista y pesimista	63
Figura 40 Principales variables macroeconómicas proyectadas por Bancolombia para los próximos años	71
Figura 41 Diagrama de proceso para la producción de cerveza artesanal	86
Figura 42 Filtro industrial para tratamiento de agua de 3 etapas	88
Figura 43 Molino de rodillos	89
Figura 44 Balanza Industrial	89
Figura 45 Brew house 600 Litros	90
Figura 46 Macerador 600 L	91
Figura 47 Hervidor 600 L	92
Figura 48 Tanque de agua caliente/ HLT 1200 L	92
Figura 49 Plataforma de trabajo antideslizamiento	93
Figura 50 Bomba centrifuga sanitaria	94
Figura 51 Tuberías sanitarias	94
Figura 52 Válvula de mariposa 304SS	95
Figura 53 Estación de mezcla de agua manual	96
Figura 54 Sensor de flujo	96
Figura 55 Wort Grant de vidrio 10 L	97
Figura 56 Intercambiador de calor 6 m ²	98

Figura 57	Filtro de tubería	98
Figura 58	Estación de oxigenación de mosto	99
Figura 59	Alimentador de levadura 20 L	100
Figura 60	Tanque de fermentación 1200 L y accesorios	100
Figura 61	Tanque de carbonatación y acondicionamiento/ BBT 1200 L	102
Figura 62	Tanque de agua con glicol 600 L	103
Figura 63	Tanque de agua de enfriamiento 1200 L	103
Figura 64	Enfriador de agua con glicol/ Chiller	105
Figura 65	Equipo de transferencia de agua con glicol	106
Figura 66	Caldera vertical de vapor de 10 B.H.P de capacidad	107
Figura 67	Cabina de control de Brewhouse	108
Figura 68	Cabina de control de fermentación	109
Figura 69	Carro de Bomba CIP portátil	110
Figura 70	Llenadora isobarométrica semiautomática	111
Figura 71	Tapadora neumática de 2 boquillas	112
Figura 72	Tarifas de gas natural en el Valle de Aburrá	119
Figura 73	Tarifas de acueducto y alcantarillado en el municipio de Itagüí	121
Figura 74	Tarifas y costo de energía eléctrica - Mercado regulado en el Valle de Aburrá	122
Figura 75	Distribución de planta por zonas	127
Figura 76	Distribución de planta zona de producción	128
Figura 77	Cronograma semanal de actividades en el área de producción	129
Figura 78	Estructura organizacional de la empresa	131
Figura 79	Costos asociados a matrícula mercantil para la empresa	132
Figura 80	Costos asociados al registro de marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio	133
Figura 81	Tarifas asociadas a la solicitud del registro sanitario para la producción de cerveza	134
Figura 82	Tarifas asociadas a la visita y certificación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para cervecerías	134
Figura 83	Diagrama de Gantt para el cronograma de inversiones	141
Figura 84	Tasas de depreciación anual para diferentes activos	142

Siglas, acrónimos y abreviaturas

BBT	Brite Beer Tank
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
CLT	Cold Liquor Tank
COP	Pesos colombianos
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
EPM	Empresas Públicas de Medellín
HLT	Hot Liquor Tank
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
IPC	Índice de Precios al Consumidor
ISO	International Organization for Standardization
IVA	Impuesto Sobre el Valor Agregado
PESTEL	Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal
PIB	Producto Interno Bruto
RUES	Registro Único Empresarial y Social
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
TIR	Tasa Interna de Retorno
TMAR	Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento
TRM	Tasa Representativa del Mercado
VPN	Valor Presente Neto

Resumen

Con el propósito de analizar la viabilidad de crear una cervecería artesanal en el Valle de Aburrá, se desarrolló un plan de negocio compuesto por cuatro estudios básicos que permitieron determinar el potencial del proyecto empresarial y valorar el retorno de la inversión. El estudio de mercado analizó el panorama comercial a través de la caracterización de los clientes potenciales, identificando sus necesidades y cómo son satisfechas, se proyectan los precios de los productos y que cualidades se antepondrán para hacer frente a la competencia, así como el análisis de la dinámica de la oferta y la demanda, dando lugar a la estimación de un volumen de producción mensual equivalente a 9200 litros de cerveza. El estudio técnico diseñó una función de producción óptima, precisando los equipos necesarios y sus costos, al igual que costos de instalación, producción, localización estratégica y adecuaciones para una apropiada distribución de planta. El estudio legal permitió definir los cargos económicos en términos de legislación tributaria, aspectos presupuestales y ambientales para la puesta en marcha, del mismo modo que, los requerimientos técnicos y legales con los que debe cumplir la operación empresarial. Así mismo, se definió una estructura organizacional viable, considerando aspectos laborales y contratación de personal. Por último, el estudio financiero permitió la proyección de estados financieros básicos, a través del cálculo de indicadores financieros que reflejan de forma objetiva la rentabilidad del proyecto, obteniendo una tasa interna de retorno del 44,67 % y un periodo de retorno de la inversión de 3 años.

Palabras clave: Cerveza artesanal, proyecto empresarial, plan de negocio, viabilidad, indicadores financieros.

Abstract

In order to analyze the feasibility of creating a craft brewery in the Valle de Aburrá, a business plan was developed consisting of four basic studies that allowed determining the potential of the business project and assessing the return on investment. The market research analyzed the commercial landscape through the characterization of potential clients, identifying their needs and how they are satisfied, the prices of the products are projected and what qualities will prevail to face the competition, as well as the analysis of the dynamics of supply and demand, giving rise to the estimation of a monthly production volume equivalent to 9.200 liters of beer. The technical study designed an optimal production function, specifying the necessary equipment and its costs, as well as installation costs, production, strategic location and adaptations for an appropriate plant distribution. The legal study made it possible to define the economic charges in terms of tax legislation, budgetary and environmental aspects for the start-up, as well as the technical and legal requirement which the business operation must comply. Likewise, a viable organizational structure was defined, considering labor aspects and personnel hiring. Finally, the financial analysis allowed the projection of basic financial statements, through the calculation of financial indicators that objectively reflect the profitability of the project, obtaining an internal rate of return of 44.67% and a 3-year payback period.

Keywords: craft beer, business project, business plan, feasibility, financial indicators.

Introducción

La actividad de emprender en Colombia se ha convertido en una alternativa por la que optan en su mayor medida los jóvenes visionarios del país, a raíz de las limitadas y mal remuneradas ofertas laborales, por lo cual, materializar una idea de negocio propia es una opción a la que recurren los colombianos ante el panorama socioeconómico actual. En Colombia se consumen aproximadamente 51,4 litros de cerveza por persona al año, y adicional a este alentador consumo, existe una perseverante y fiel búsqueda de los consumidores por degustar productos innovadores, que se atrevan a más, ofreciendo diversidad en sabores y aromas, estimulando los sentidos de quienes al día de hoy no se sienten identificados o complacidos con las cervezas que actualmente ofrece la industria cervecera como su mejor propuesta. Es por esto, que en los últimos años ha aumentado el consumo de cerveza en Colombia, específicamente, la industria cervecera artesanal ha incrementado su participación hasta alcanzar un 0,85% en el mercado en el 2021, con una producción de 20,9 millones de litros por año (Quevedo Sara, 2021), lo que evidencia que la industria cervecera artesanal nacional se encuentra en constante y considerable crecimiento.

La cerveza artesanal es una bebida resultante de la fermentación alcohólica con levadura seleccionada, de un mosto procedente de malta de cebada y / u otros cereales en grano junto con lúpulo, sometida a un proceso de elaboración bajo el control de un maestro cervecero artesano. A la cual, se le pueden añadir otras materias primas como frutas, especias, flores, etc. que nunca tengan como objetivo conseguir azúcares fermentables a bajo precio. Dicho proceso, consta como mínimo de cinco etapas: maceración, cocción, enfriamiento, fermentación y envasado, todo dentro de la misma instalación, y tiene como características particulares que las calderas de cocción no pueden superar los 75 hectolitros y la empresa tiene el límite de microempresa o pequeña empresa autónoma, donde prevalece en la fabricación el factor humano sobre el mecánico, con la obtención de un resultado final individualizado, que no se produzca en grandes series (Beer events, 2016). Al igual que ocurrió en su momento con el vino, el nivel de conocimiento sobre la cerveza está aumentando entre los consumidores. Este cambio, es debido en parte a la buena acogida de la cerveza artesanal que, a pesar de desarrollarse en círculos limitados, está ampliando su influencia a través de festivales, tiendas especializadas, brewpubs y redes sociales (Ruiz, 2021).

El presente trabajo, tiene como objetivo evaluar la viabilidad técnica y financiera de una empresa orientada a la producción y comercialización de cerveza artesanal por parte de una casa

cervecera en crecimiento llamada: Foránea Cervecería, ubicada en el municipio de Medellín, mediante la elaboración de un plan de negocio, compuesto por cuatro estudios básicos que brindan un panorama claro sobre el potencial de este proyecto empresarial. El estudio de mercado permitió entender mejor el panorama comercial a través de la caracterización de los clientes potenciales, identificando sus necesidades y cómo son satisfechas por parte de nuestra competencia, proyección de precios de nuestros productos y que cualidades antepondrá para hacer frente a la competencia, así como el análisis de la dinámica de oferta y demanda, que dio lugar a la estimación de un volumen de producción. En el estudio técnico se diseñó la función de producción óptima, precisando los equipos necesarios para cubrir el volumen de producción definido, costos asociados a cada equipo, costos de instalación, costos de producción, y de manera simultánea, costos asociados a una localización estratégica y adecuaciones para una distribución de planta óptima. El estudio legal del proyecto resultó valioso para determinar cargos económicos en términos de legislación tributaria, normas relacionadas con localización aspectos presupuestales y ambientales para la puesta en marcha de la empresa, así como los requerimientos técnicos y legales con los que debe cumplir la operación empresarial, a su vez se definió una estructura organizacional viable, analizando aspectos laborales y contratación de personal. Por último, el estudio financiero permitió la proyección de estados financieros básicos, a través del cálculo de indicadores financieros que reflejan de forma objetiva la rentabilidad del proyecto empresarial.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de negocio viable con garantías de crecimiento sostenible para la producción y comercialización de cerveza artesanal en el Valle de Aburrá.

1.2 Objetivos específicos

- Analizar el panorama comercial actual con el fin de estimar la demanda potencial insatisfecha en el mercado de la cerveza artesanal.
- Desarrollar una función de producción óptima, definiendo requerimientos técnicos de diseño y operación de una planta de cerveza artesanal.
- Definir una estructura organizacional y legal para la constitución de la empresa.
- Determinar la viabilidad financiera del proyecto empresarial.

2 Marco teórico

La cerveza, es una bebida milenaria, cuyos antecedentes según historiadores se remontan 10.000 a.C. Era elaborada a partir de cebada en Sumeria y Babilonia, y fue disfrutada por primera vez en la antigua Mesopotamia. Después del agua y el té, se cree es la tercera bebida más consumida en la tierra, y continúa siendo una de las contribuciones más influyentes de los sumerios al mundo, después del lenguaje escrito y el sistema numérico formal. La antigua Mesopotamia disfrutaba tanto de la cerveza, que era un alimento básico en la dieta diaria. Pinturas, poemas y mitos representan tanto a los seres humanos como a sus dioses disfrutando de la cerveza que se consumía con una pajilla para filtrar los trozos de pan o las hierbas en la bebida (Mundo Cerveza, 2016).

De igual manera, los relieves de las tumbas egipcias que datan del 2400 a. C. muestran que la cebada, o la cebada parcialmente germinada, se trituraba, se mezclaba con agua y se secaba en tortas. Al romperse y mezclarse con agua, las tortas dieron un extracto que fue fermentado por microorganismos acumulados en las superficies de los recipientes de fermentación. Luego, durante toda la edad media, la producción de cerveza se limitó a los hogares, por tanto, no había fábricas de cerveza. La más antigua de ellas, es la cervecería Weihestephaner de Baviera, fundada por una abadía. A partir de los siglos XIV y XV, la elaboración de cerveza pasó sucesivamente de ser un trabajo familiar a una tarea artesanal, donde los pubs y monasterios comenzaron a producir su cerveza para el consumo intensivo (Freixes, 2018).

La cerveza artesanal se define como una bebida que se obtiene fermentando un “mosto” hecho a partir de cebada malteada y sazónada con lúpulos, con un gran porcentaje de intervención humana y un bajo nivel de automatización en el proceso. Ésta se diferencia de la cerveza industrial, por lo que en la Antigua Grecia se conoció como *techné*, asociado al oficio, al arte, a la astucia y a la habilidad. En este sentido, la *techné* está relacionada con actividades tales como la artesanía y todas formas de manufactura que requieren conocimiento y aprendizaje de técnicas, herramientas y materiales (Palmer, 2017).

En términos generales, el proceso de elaboración de cerveza artesanal, consiste en el malteado y molienda del grano, seguido de una etapa de macerado donde a través de un proceso enzimático se convierte el almidón presente en el cereal, en azúcares fermentables. El extracto obtenido de esta etapa, recibe el nombre de mosto y es separado de los restos sólidos del cereal, dando paso a una etapa de ebullición donde se esteriliza y se adiciona el lúpulo empleando

diferentes técnicas, según el maestro cervecero. Luego de hervir durante un periodo de tiempo de entre 60 a 90 minutos, se elimina el lúpulo y los precipitados que se forman, dando lugar al enfriamiento y aireación del mosto en condiciones ideales para ser inoculado por una cepa de levadura específica, que luego de la etapa de fermentación primaria, es separada de la cerveza verde para proceder a la etapa de maduración, la cual al cabo de unas semanas estará lista para ser carbonatada y, envasada o embarrilada para su posterior consumo.

Actualmente, existen dos grandes familias de cervezas: Ale y Lager, las cuales varían según la temperatura de fermentación. La Familia Ale por su parte, abarca todas las cervezas que usan levaduras de fermentación alta y pueden ser claras u oscuras, tener mucho cuerpo, alta o baja graduación y ser más o menos amargas. El proceso de fermentación se lleva a cabo a una temperatura de entre 15° y 25° grados centígrados y la levadura (cepas puras de la especie denominada *Saccharomyces cerevisiae*) se mantiene en la parte superior del líquido de tres a cuatro días, llegando incluso a las dos semanas, antes de que finalmente descienda al fondo. La mayoría de las cervezas con fermentación alta tienen un tipo de maduración posterior a 13° y 16° grados centígrados o incluso una segunda fermentación en la barrica o botella. La temperatura ideal a la que una cerveza de tipo Ale debe servirse para que pueda apreciarse su aroma, sabor afrutado y demás propiedades es entre los 9° y los 13° grados centígrados (Camero Casares, 2018). De este tipo de familia, se desprenden los estilos: Bitter ale, Brown ale, Pale ale, Porter, Scottish ale, Stout, entre otros.

Contrario al tipo Ale, la Familia Lager tiene una fermentación baja, y es considerada actualmente, el tipo de cerveza más popular del mundo y consumida en grandes cantidades. Tiene un color dorado brillante y en el sabor se distinguen las maltas y lúpulos. La cerveza tipo Lager comenzó a elaborarse en el siglo XIX, gracias al desarrollo de la refrigeración artificial y la investigación de Pasteur para aislar un cultivo de levadura. Una cerveza Lager es fermentada con levadura a baja temperatura en la parte inferior del tanque, y luego madurada en frío, en algunos casos, por un periodo de tres a cuatro semanas, en otros suelen dejarse hasta seis meses. Las cervezas Lager tienen menos contenido alcohólico y se sirven a una temperatura más baja que las de tipo Ale, entre 5° y 9° grados centígrados (Flores, 2016). La densidad del mosto, las mezclas de la malta, el lúpulo y su proceso de elaboración determinan las características de los distintos estilos de lager como son: American Lager, Bock, European Lager, Pilsen o Pilsner.

3 Concepto de negocio

3.1 Generalidades de la empresa

Descripción de la actividad de la empresa: producción y comercialización de cerveza artesanal.

Tipo de negocio: la empresa se cataloga dentro de la descripción “producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas” bajo el código CIU 1103. Esta clase, establecida por la DIAN y la Cámara de Comercio se incluyen las siguientes actividades:

- La elaboración de bebidas malteadas, como las cervezas corrientes, de fermentación alta, negras y fuertes.
- La elaboración de malta.
- La elaboración de cerveza de baja graduación o sin alcohol.
- El embotellado y etiquetado de bebidas malteadas, siempre y cuando se realice en la misma unidad de producción.

3.2 Inicios y trayectoria del emprendimiento

Foránea cervecería (**Figura 1**) dio inicio a la comercialización de sus cervezas en diciembre de 2020, donde evidenció una acogida constante y progresiva de las personas a las que ofreció esta experiencia cervecera, acumulando un aproximado de 4500 cervezas vendidas hasta marzo de 2022. Actualmente, cuenta con una capacidad de producción de 60 litros por lote, 3 lotes por mes, lo que se traduce en una producción mensual de 530 cervezas en botellas de 330 cc, las cuales se comercializan principalmente a través de Instagram @Foraneacerveceria. Allí, las personas interesadas, luego de revisar los productos que componen el portafolio, escriben a la casa cervecera, donde el personal de atención al cliente toma el pedido y realiza el envío a la dirección registrada por el cliente, con la posibilidad de servicio contra entrega en la ciudad de Medellín y en los municipios de Envigado, Bello, Itagüí y la Estrella.

Figura 1

Logotipo creado para la marca en fondo blanco y fondo negro

**3.3 Descripción del producto o servicio**

Actualmente, se producen 3 estilos de cerveza artesanal que, con muy poca semejanza entre ellos, buscan activar los sentidos sobre la base de sus diversas características sensoriales:

Bangkok: cerveza tipo Scottish Ale color cobrizo, con pronunciado carácter maltoso, matices de caramelo y acentos tostados, que aterrizan en una delicada presencia de lúpulo (

Figura 2).

Figura 2

Etiqueta para edición Bangkok, cerveza tipo Scottish Ale



Tulum: auténtica lager de color rubio cristalino, inspirada en las tardes de sol por el Caribe donde tu cuerpo anhela la armonía de ésta burbujeante y refrescante cerveza (**Figura 3**).

Figura 3

Etiqueta para edición Tulum, cerveza tipo American Lager



Estambul: cerveza tipo American Pale Ale, es una fusión de maltas que provoca una explosión de sabores con toques de caramelo que se equilibran con el exquisito amargor de esta sedosa y tropical cerveza rubia, que con su interesante aroma cautivará tus sentidos (**Figura 4**).

Figura 4

Etiqueta para edición Estambul, cerveza tipo American Pale Ale



4 Estudio de mercado

4.1 Análisis del sector

En todo el mundo la cerveza representa el 75% de la cuota del mercado global de bebidas alcohólicas, siendo los principales mercados del mundo India, China, Estados Unidos, Brasil, Rusia, Alemania y México (Deloitte, 2017). Europa es reconocida mundialmente por ser el continente que más cerveza consume, lo cual respalda su cultura cervecera y tradición. En Latinoamérica, Colombia se sitúa en el tercer lugar en lo que respecta al consumo de cerveza, siendo superada solamente por Brasil y México (Portafolio, 2018). En Colombia se consumen aproximadamente 150 cervezas de 330 cc por persona al año, y cada colombiano gasta en cerveza unos 112.204 pesos anualmente (la República, 2020) .

A pesar de no consolidarnos como un país reconocido mundialmente por el consumo de cerveza o una amplia cultura cervecera, es válido mencionar que existe una alta tendencia al consumo de cerveza por parte de los colombianos, cuando se trata de compartir buenos momentos o hacer brindis, lo cual es respaldado por el hecho de que los colombianos destinen el 75 % de sus gastos en licores, en la compra de cerveza (la República, 2020). En síntesis, la industria cervecera en el país goza de reconocimiento y en la costumbre de los colombianos se encuentra la cerveza como un producto de consumo social.

Frente al volumen de cerveza producido en Colombia, en 2019, la compañía cervecera Bavaria SA abarcó el 92,8 % de la producción, como era de esperarse, siendo la principal cervecería industrial del país (Ahumada, 2020). Sin embargo, la cervecería artesanal Bogotá Beer Co SAS experimentó un crecimiento porcentual de 1,2 % en el año 2015 hasta alcanzar un 2,8% de participación en la producción nacional en 2019, lo cual respalda la evidente tendencia creciente del mercado de la cerveza artesanal, cuyo rasgo más destacado es la preferencia por la variedad frente a la homogeneidad de la cerveza industrial (Statista, 2022). Esta sofisticación en el gusto, con la búsqueda de nuevos matices en aromas y sabores, es también el resultado de la irrupción de las cervezas artesanales (Gómez-Corona et al., 2016).

Tabla 1*Empresas propietarias de marcas nacionales de cerveza. % Volumen total 2015-2019*

% Volumen total de empresa	2015	2016	2017	2018	2019
Bavaria SA	97.4	97.1	95.9	95.2	92.8
Central Cervecera de Colombia SAS	0.4	0.9	1.4	1.7	3.9
Bogotá Beer Co SAS	1.2	1.7	2.3	2.8	2.8
Ambev Colombia SAS	0.6	-	-	-	-
Almacenes Éxito SA	0.2	-	-	-	-
Otros	0.2	0.3	0.4	0.3	0.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Nota. Fuente: Euromonitor Internacional (2020).

En cuanto al número de empresas dedicadas a la fabricación de cerveza artesanal, para el año 2019, existían 255, distribuidas en 19 departamentos y 83 municipios. En Colombia esta industria vende un poco más de \$40.000 millones al año con un reconocido impulsor en el sector, la anterior mencionada empresa Bogotá Beer Company (Portafolio, 2018).

No obstante, con la restricción mundial impuesta al funcionamiento de cafés y pubs debido al COVID-19, el segmento de consumo masivo de cervezas artesanales, es decir, los canales comerciales, incurrió en una caída prolongada durante el año 2020. Sin embargo, durante la pandemia, el segmento de distribución fuera del comercio, experimentó un crecimiento notable, debido a que las ventas de alcohol en tiendas y en línea se dispararon en todo el mundo. A finales de 2020, cuando se eliminaron las restricciones, las ventas por canales comerciales volvieron a dispararse (Mordor Intelligence, 2021).

Durante 2021, la categoría de cerveza en Colombia registró el consumo per cápita más alto de los últimos 25 años (52 litros), todo un hito teniendo en cuenta que el país estaba saliendo de las restricciones de la pandemia y del impacto del paro nacional. Bavaria, la empresa insigne del sector, atribuye el aumento del consumo a que, justamente, por la crisis sanitaria se aceleró un cambio en los momentos de consumo de los colombianos. Ante los cierres de los establecimientos de comercio, la cerveza ganó mayor presencia en el hogar y en ocasiones de consumo con comidas. La cervecera señala que la innovación también fue clave en sus resultados de 2021, cuando facturó 9 billones de pesos, 29,5 % más que en 2020 (Semana, 2022).

4.1.1 Contexto del sector: oportunidades y amenazas

La (Figura 5) recoge el análisis PESTEL de la industria cervecera, haciendo énfasis en las potenciales oportunidades y amenazas del proyecto empresarial.

Figura 5
Análisis PESTEL de la industria cervecera

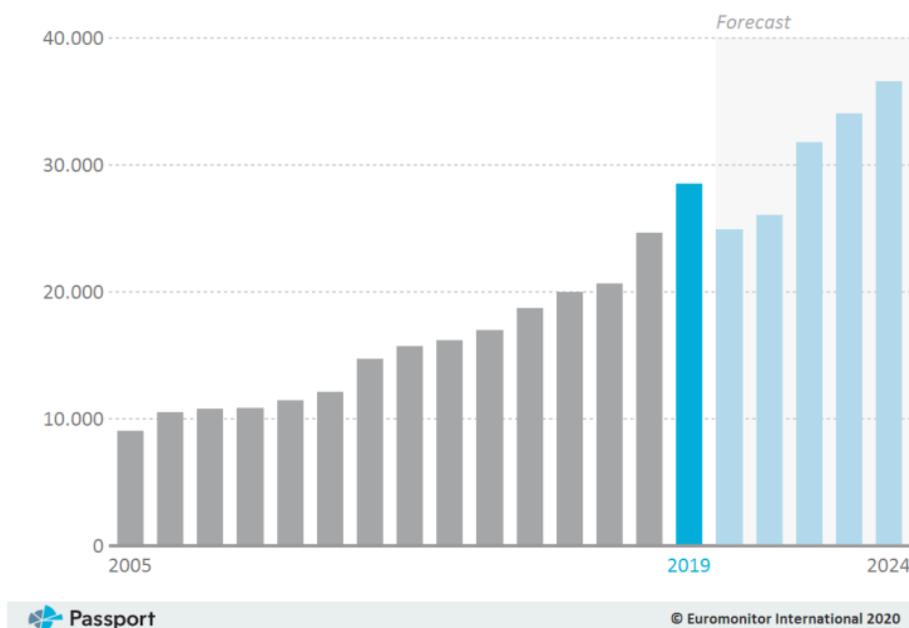


4.2 Mercado consumidor

En 2018, el mercado de cerveza en Colombia alcanzó un valor de USD\$24.4 billones con una variación del 51,9% respecto al 2013. Mientras que, en 2019, el valor de las ventas de cerveza en Colombia aumentó un 211% con respecto al 2005, y un 50% con respecto a 2016 (**Figura 6**), lo que significa que el mercado cervecero colombiano viene creciendo cuatro veces más rápido que el mercado cervecero global (Portafolio, 2019) De igual manera, el consumo de cerveza artesanal también ha venido creciendo, pues en 2019 cerca de 322.000 familias incluyeron en su canasta este tipo de cerveza, y se espera que para el 2023 este mercado alcance un valor de USD\$32.7 billones (Castellanos, 2022). Lo que representa una oportunidad importante si se tiene en cuenta que las personas están consumiendo cada vez más cerveza año tras año, y es tarea de los productores suplir esta demanda.

Figura 6

Ventas de cerveza en Colombia en billones de pesos entre 2005-2019



Nota. Fuente: Euromonitor Internacional (2020).

Ante este crecimiento, se evidencia una sustancial posibilidad de entrar a competir en el mercado de cerveza artesanal con las empresas que actualmente lo lideran. Sin embargo, si se quiere desarrollar fidelización y frecuencia de consumo es necesario identificar las características socio-económicas del cliente potencial, lo cual representa la clave del éxito para una nueva empresa en este mercado.

En este sentido, Cundinamarca, Santander y Atlántico son los departamentos donde más se consume esta bebida, revelaron desde Tiendeo. Según esta plataforma de compra en línea, en lo que se refiere a sabor, los colombianos se inclinan más por cervezas suaves y ligeras como la Rubia y Ambar; aunque, últimamente, las cervezas artesanales se han convertido en alternativas para el paladar local por sus sabores de distinto amargor y mayor graduación (Trocel, 2021). Bogotá es una de las ciudades con el consumo de cerveza per cápita más elevado, también la capital con mayor número de cervecerías (74), junto con Medellín (61) donde más se fabrican (Serrano, 2021).

La baja participación de las cervecerías artesanales en el mercado cervecero del país, respalda la necesidad de testear nuevos canales de venta e incentivos al consumo para ampliar su participación, esto se puede lograr creando cultura cervecera, la cual es indudablemente enriquecedora, tal que, su proceso de fabricación, estilos, orígenes, propiedades organolépticas y demás características, hacen de este producto una bebida fascinante (Gómez-Corona et al., 2016).

4.3 Mercado objetivo

Con la finalidad de desarrollar un análisis específico del consumidor final, segmentación del mercado y una estimación del grado de aceptación de una nueva marca de cerveza artesanal, así como, de explorar el uso de nuevos canales de distribución, se propuso encuestar a personas que consumen cerveza con frecuencia, especialmente cerveza artesanal, mediante un banco de preguntas cerradas orientadas a obtener información que permita validar de forma efectiva, las necesidades del consumidor, demanda teórica, intención de compra, rango de precio ideal y adicionalmente, identificar estrategias potenciales para el posicionamiento de la marca.

4.3.1 Cálculo del tamaño de muestra

El diseño de una encuesta que realmente ayude a probar la hipótesis es un procedimiento muy elaborado que implica no solo el tipo de preguntas, sino también encuestar al número y a las personas adecuadas. Para calcular el tamaño de la muestra poblacional se utilizó la ecuación 1:

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{E^2(N-1) + Z^2\sigma^2} \quad (1)$$

Donde:

Z: Valor obtenido de la distribución normal. Para un nivel de confianza del 95% el valor es 1,96.

σ : Desviación estándar de la población, si se desconoce puede usarse un valor de 0,5.

N: Tamaño de la población. Para el caso de Medellín, la población mayor de 18 años (mayor de edad, y que, por tanto, puede consumir bebidas alcohólicas) es de 2'388.806 personas.

e: Límite aceptable del error muestral, suele estar entre 1% y 9%. Para este caso se tomará el valor de 7%.

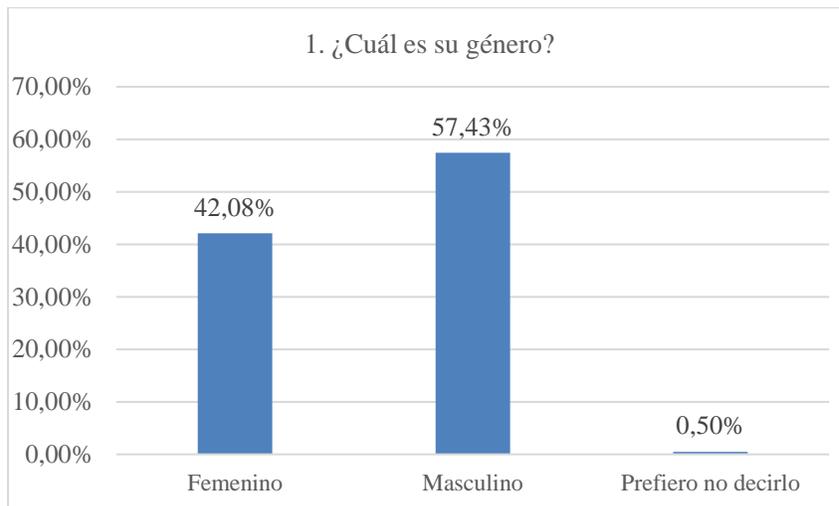
n: Tamaño de la muestra poblacional.

Reemplazando en la ecuación 1, se tiene:

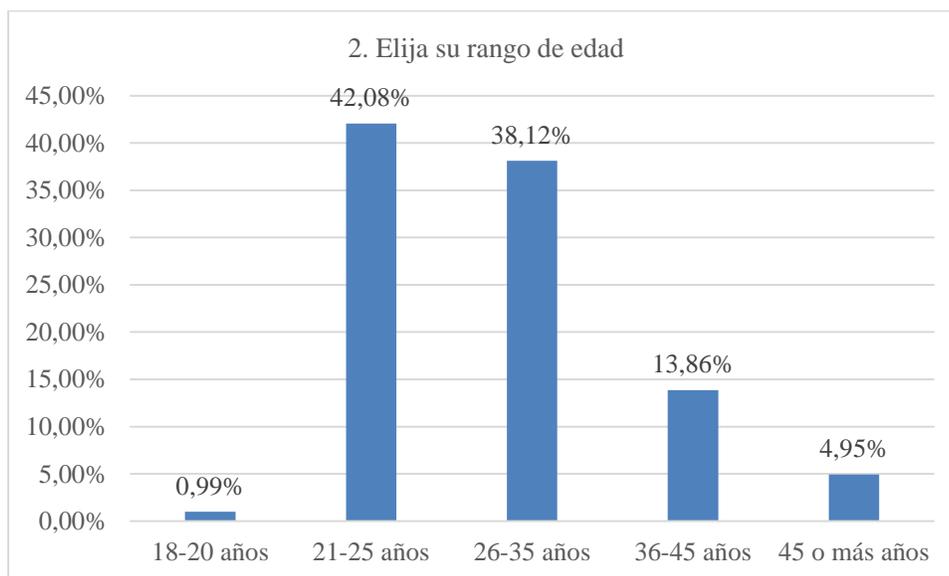
$$n = \frac{2388806 * 1,96^2 * 0,5^2}{0,07^2(2388806 - 1) + 1,96^2 * 0,5^2} = 196$$

Del resultado anterior se determina que el tamaño de la muestra poblacional es de 196 personas. A continuación, se procede a analizar los resultados obtenidos de 202 personas que respondieron la encuesta, la cual puede ser consultada en el Anexo 1.

La (**Figura 7**) muestra que el 57,43% de los encuestados corresponde al género masculino, mientras el 42,08% corresponde al género femenino. Un 0,5% prefiere no hacer afirmaciones sobre su género.

Figura 7*Genero*

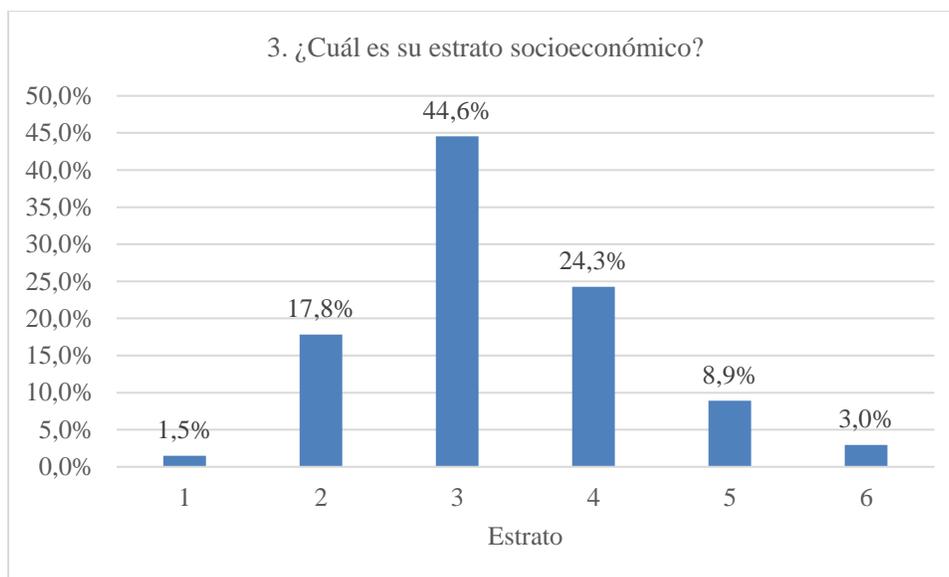
En cuanto al rango de edad de los participantes de la encuesta (**Figura 8**), el 42,08% se encuentra entre los 21-25 años, siendo el rango de edad con mayor valor porcentual, seguido de un 38,12% entre los 26-35 años. Las personas entre los 36-45 años representan un 13,86% de los encuestados, aquellos entre los 18-20 años solo un 1% y finalmente, solo un 5% corresponde a personas de 45 años o más.

Figura 8*Edad*

Con respecto a el estrato socioeconómico (**Figura 9**), el mayor porcentaje de encuestados (44,6%) son de estrato 3, frente a un 24,3% en estrato 4, un 17,8% en estrato 2, y solo un 8,9% correspondiente a estrato 5. El 4,5% restante se ubica en los estratos 1 y 6.

Figura 9

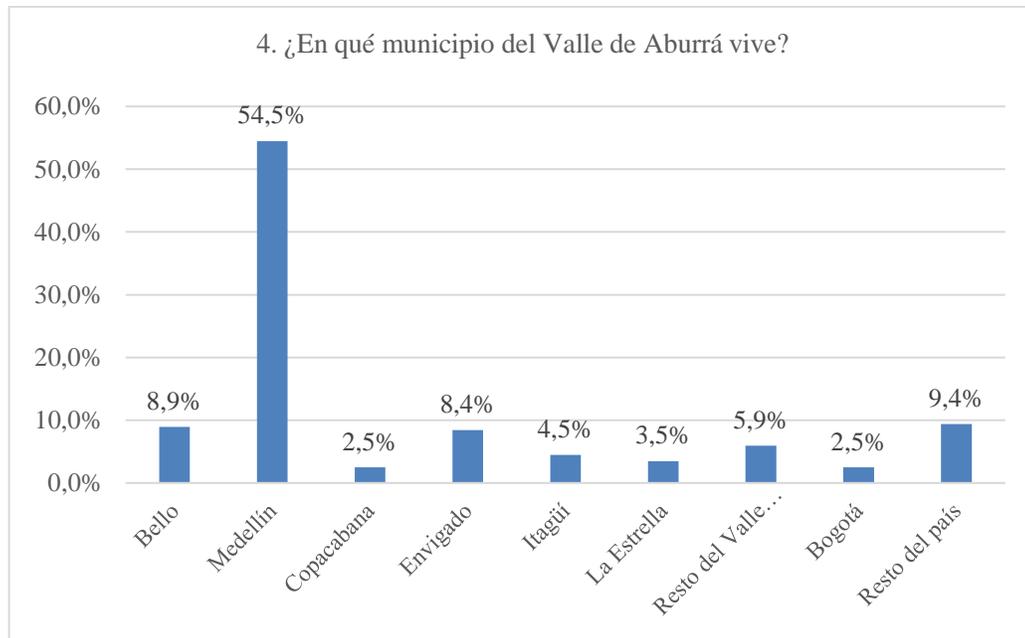
Estrato socioeconómico



En lo que respecta al municipio de residencia (**Figura 10**), se identifica que un 54,5% de los clientes potenciales reside en la ciudad de Medellín. Mientras el 8,4% en Envigado, un 8,9 % en Bello y sólo un 9,4% se ubica en ciudades diferentes a las que hacen parte del Valle de Aburrá. Por último, el 2,5 % de encuestados reside en la ciudad de Bogotá.

Figura 10

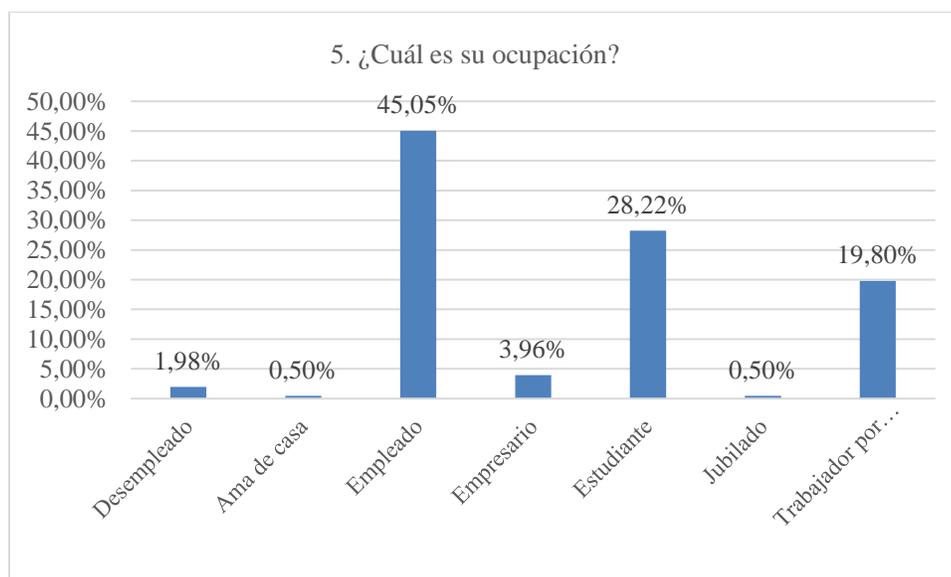
Municipio de residencia



Frente a la ocupación de los encuestados (**Figura 11**), el 45,05 % declara ser empleado, es decir, personas que trabajan por un salario mensual en una empresa, seguido por un 28,22% estudiantes y un significativo 19,80% que trabaja por cuenta propia. Sólo un 4% de los potenciales clientes dicen ser empresarios.

Figura 11

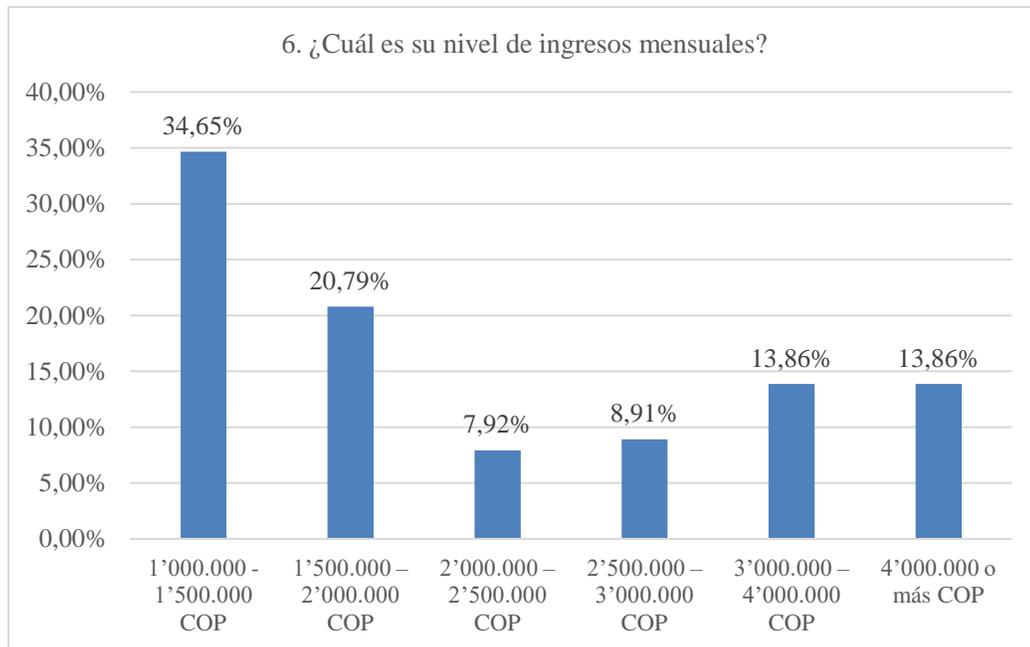
Ocupación



Por su parte, el nivel de ingresos de los encuestados (**Figura 12**) está representado por un 55% con ingresos mensuales entre 1-2 millones de pesos, un 28% con ingresos de 3 millones de pesos o más, y el 17 % restante con ingresos entre los 2 y 3 millones de pesos.

Figura 12

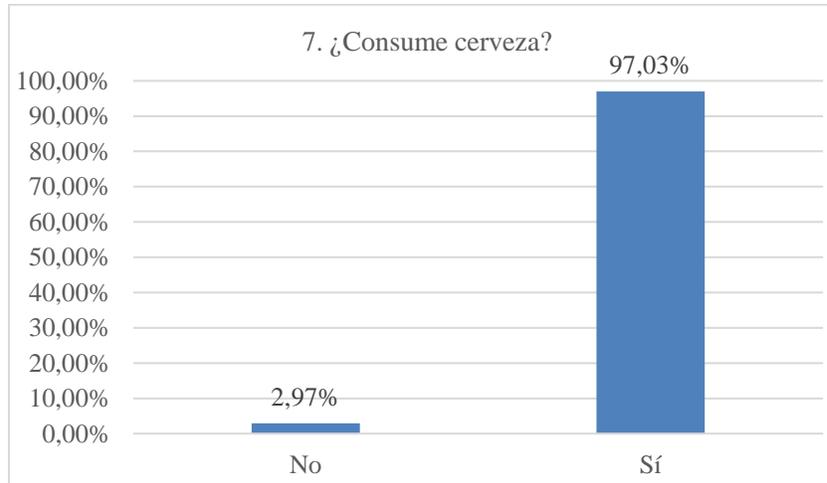
Nivel de ingresos mensuales



Ahora bien, ante la pregunta sobre el gusto por consumir cerveza (**Figura 13**), el 97,03% de los encuestados afirma consumirla, frente a un 2,97% que no. Esta pregunta sirvió de filtro, por lo que las personas que respondieron no consumir cerveza dejaron de hacer parte del estudio, y las preguntas siguientes sólo estuvieron dirigidas y fueron respondidas, por ese 97,03 % de personas consumidoras de cerveza.

Figura 13

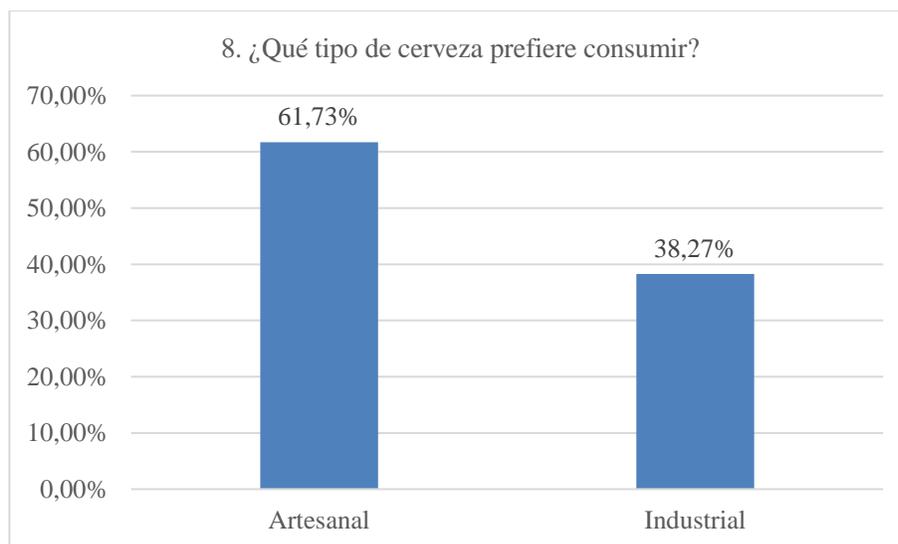
Consumo de cerveza



A propósito de la preferencia y consumo de cerveza artesanal (**Figura 14**), el 61,73% de los encuestados afirma su preferencia por el consumo de cerveza artesanal, lo que ratifica el creciente gusto de los consumidores por este tipo de cerveza. Contrariamente, el 38,27% restante afirma preferir la cerveza industrial.

Figura 14

Tipo de cerveza de preferencia

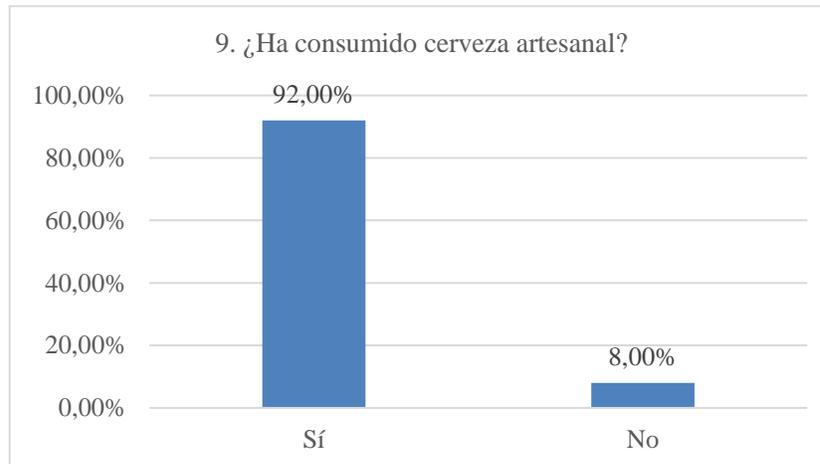


Lo anterior no quiere decir, que los encuestados no hayan consumido cerveza artesanal alguna vez en su vida (**Figura 15**), y esto lo demuestra el hecho de que el 92% de los consumidores

de cerveza afirman haber consumido cerveza artesanal, frente a tan sólo un 8 % que manifiesta no haberlo hecho.

Figura 15

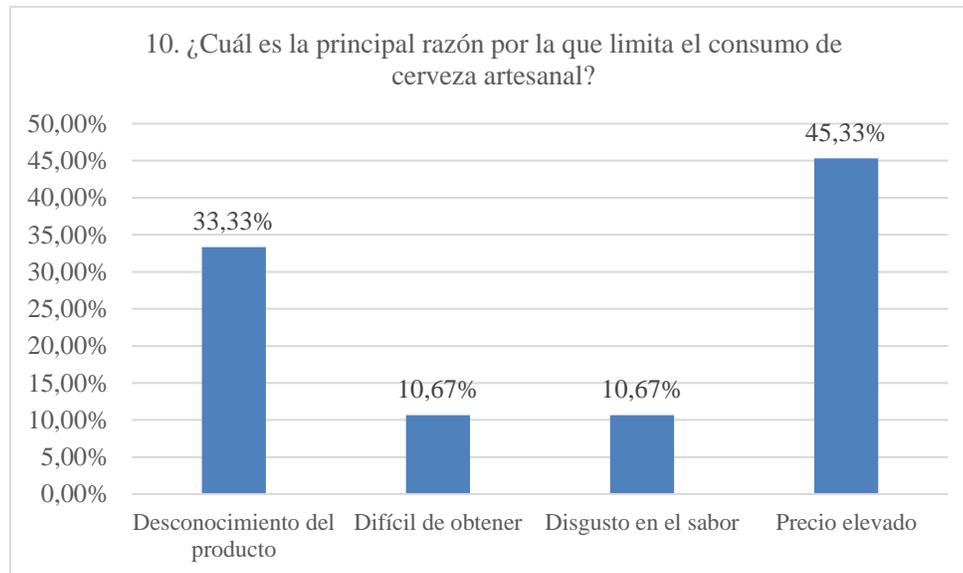
Consumo de cerveza artesanal



Por otro lado, buscando indagar cuáles son los factores que limitan el consumo de cerveza artesanal (**Figura 16**), se ha encontrado que un 45,33% de los consumidores de cerveza limita su consumo por factores como el precio elevado, lo cual refleja la oportunidad de ampliar el mercado consumidor si se ofrece un producto a menor precio, un 33,33% afirma no consumirla por desconocimiento del producto, por lo que si se logra promover cultura alrededor de este producto, personas que no la conocen pueden convertir la cerveza artesanal en su primera opción, y un 10,67% considera que no es un producto de fácil acceso o compra. Finalmente, sólo un 10,67% afirma no consumir cerveza artesanal porque no le gusta el sabor.

Figura 16

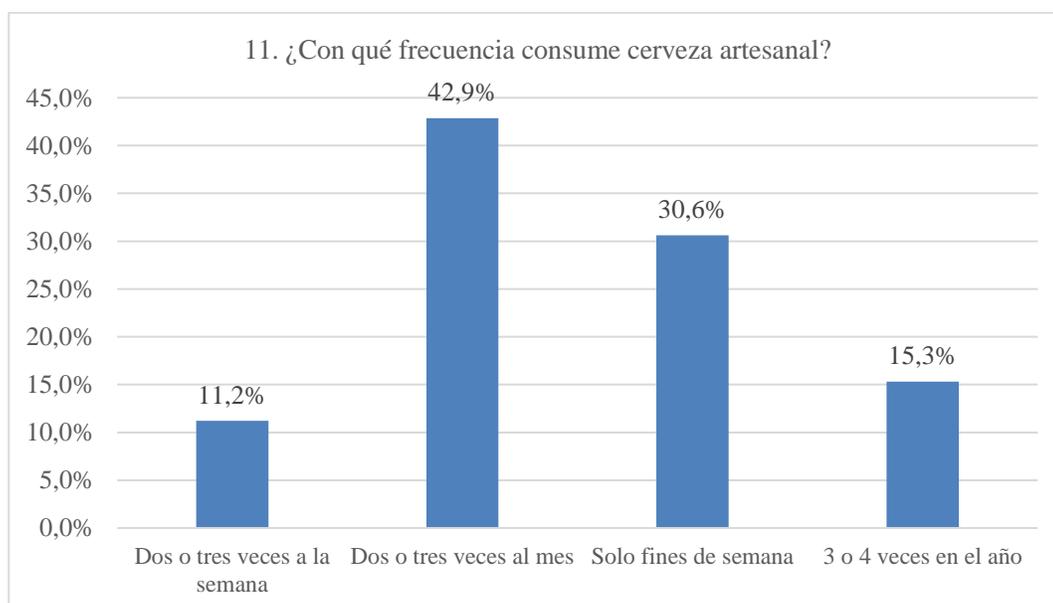
Limitantes de consumo de cerveza artesanal



En cuanto a la frecuencia de consumo de los compradores de cerveza artesanal (**Figura 17**), el 42,9% afirma consumirla dos o tres veces al mes, frente a un 30,6% que afirma consumirla sólo los fines de semana, y 11,2% que la consume dos o tres veces por semana. El 15,3% restante afirma consumir cerveza artesanal sólo 3 o 4 veces al año.

Figura 17

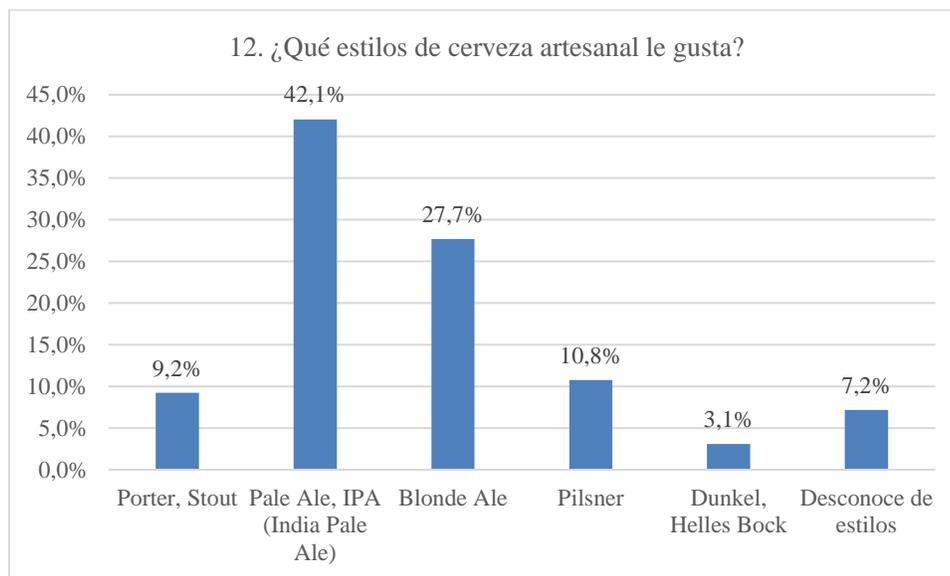
Frecuencia de consumo



En lo que respecta a los estilos de cerveza artesanal de preferencia entre los consumidores (**Figura 18**), los resultados muestran que las preferencias son variadas, evidenciando una fuerte inclinación por los estilos Pale Ale e IPA (42,1 %), seguido de un 27,7% de personas a quienes les gusta los estilos Blonde Ale, un 10,8% Pilsner, y un 9,2% Porter o Stout, estas últimas, cervezas de mucho carácter. Finalmente, el 7,2% de los encuestados desconoce de estilos.

Figura 18

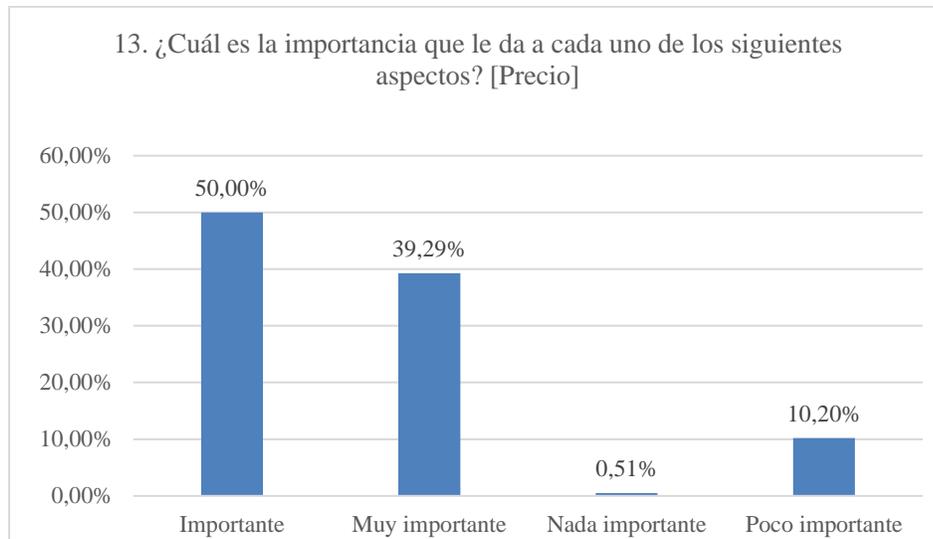
Estilos de cerveza artesanal de preferencia



Igual que el estilo, el precio influye en la toma de decisiones de los consumidores (**Figura 19**), quizás incluso más, si se tiene en cuenta que el 50 % de los encuestados afirma que el precio es un aspecto importante, sumado al 39,3 % que cree que es muy importante. Tan sólo un 10,7 % afirma que no es relevante esta variable.

Figura 19

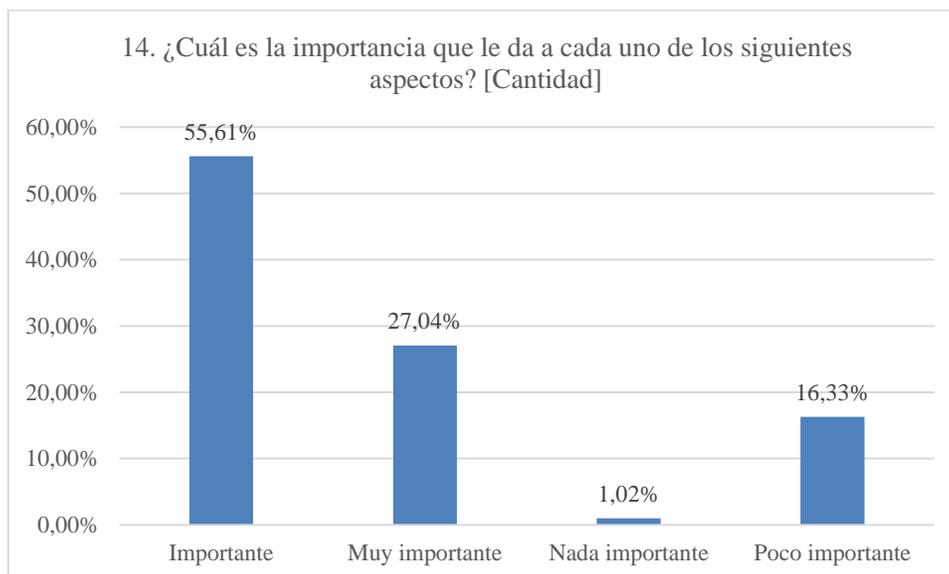
Importancia del precio



De igual manera, la gran mayoría de los encuestados consideran de gran importancia la cantidad del producto (**Figura 20**), donde el 55,61% afirma que es importante y el 27,04% muy importante. Al 17,3 % restante no le resulta importante este aspecto.

Figura 20

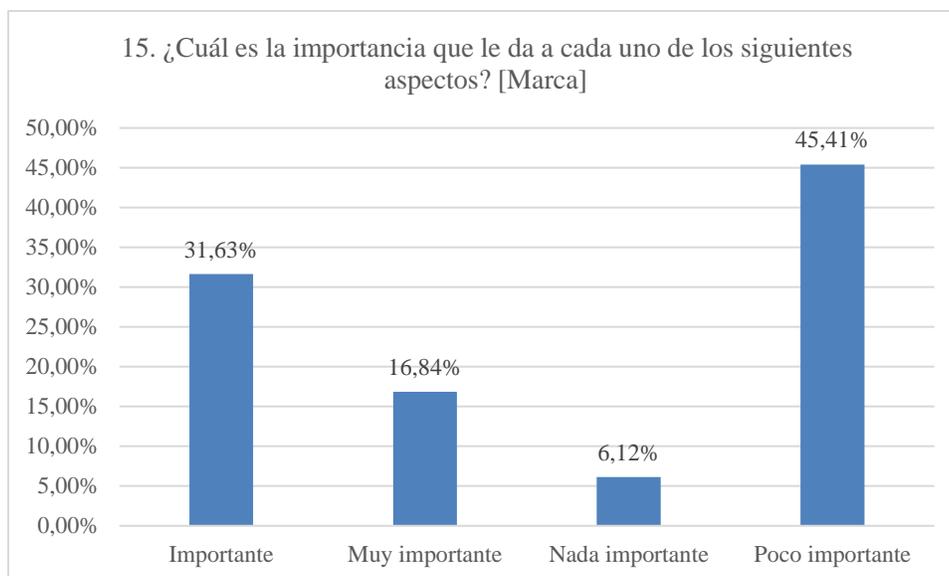
Importancia de la cantidad



Contrariamente, según los resultados, la marca no es un aspecto relevante para los consumidores (**Figura 21**), donde el 51,5% afirma que ésta es poco o nada importante, frente a un 48,8 % que asegura considerarla importante y en algunos casos muy importante.

Figura 21

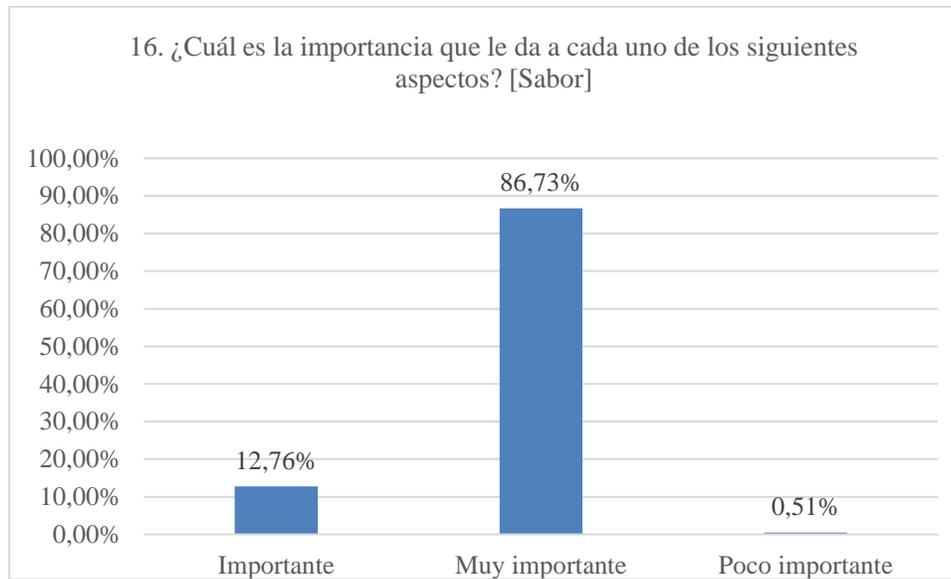
Importancia de la marca



En contraste, la gran mayoría de los consumidores (99,49%) asegura que el sabor es importante o muy importante al momento de elegir el producto (**Figura 22**), esto, frente a tan solo un 0,51% que lo considera poco importante.

Figura 22

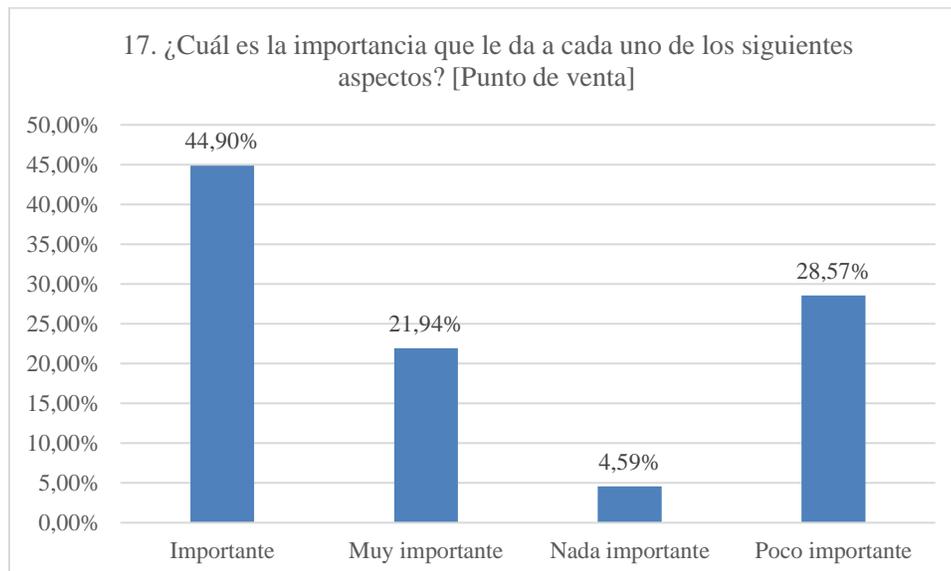
Importancia del sabor



Por otro lado, el punto de venta (**Figura 23**) es considerado por el 67% de los encuestados importante o muy importante al momento de consumir, frente a un 33% que lo considera poco o nada importante.

Figura 23

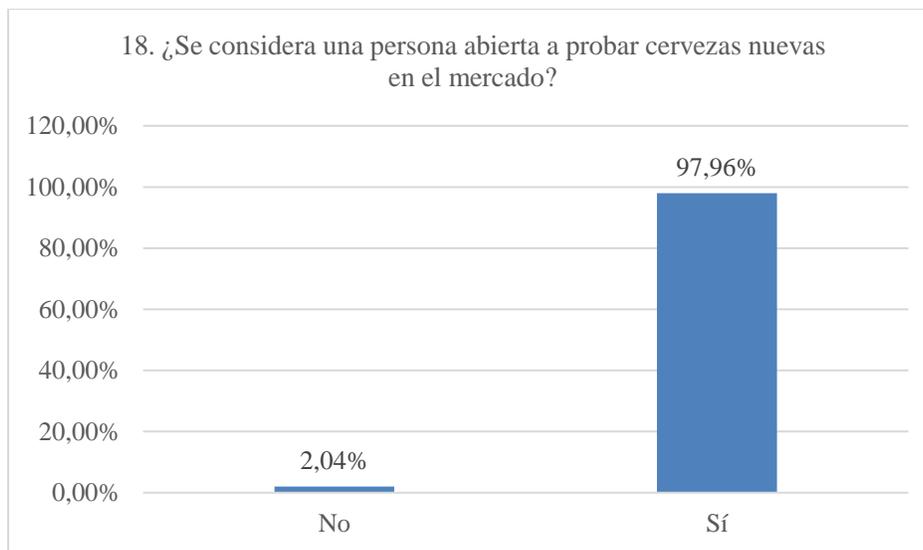
Importancia del punto de venta



Puesto que la cerveza artesanal está pensada para aquellos consumidores que están en la búsqueda de productos innovadores, que estimulen sus sentidos a partir de diversidad de sabores y aromas, el hecho de que el 98% de los encuestados afirme estar abierto a probar nuevas marcas de cerveza en el mercado (**Figura 24**Figura 24, respalda la potencial aceptación de un nuevo producto.

Figura 24

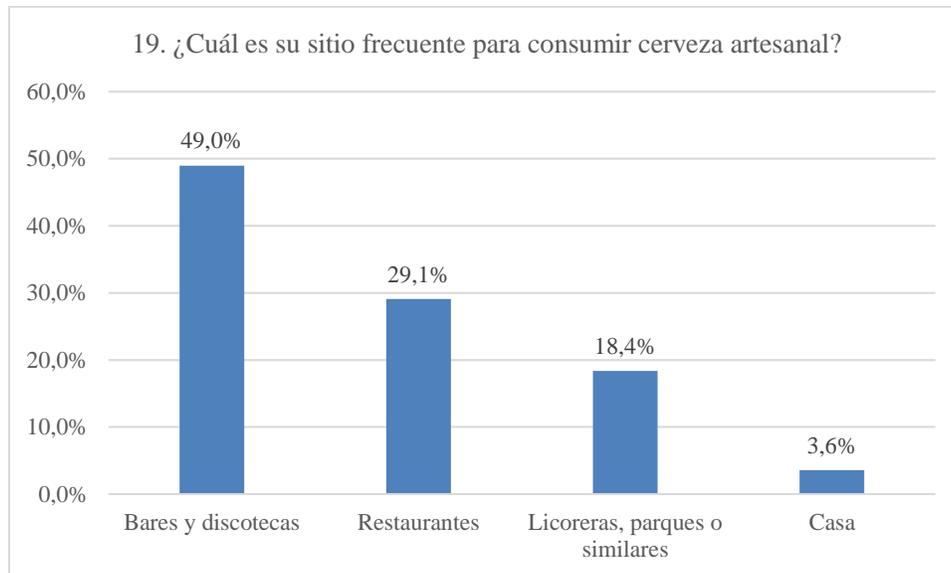
Apertura a probar cervezas nuevas



En relación al sitio de consumo (**Figura 25**), un porcentaje considerable de personas (49%) consume frecuentemente la cerveza artesanal en Bares y discotecas, mientras el 29,1% en restaurantes, frente a un 18,4% que lo hace en licorerías o parques. Sólo un 3,6% tiene preferencia por consumir cerveza artesanal en casa.

Figura 25

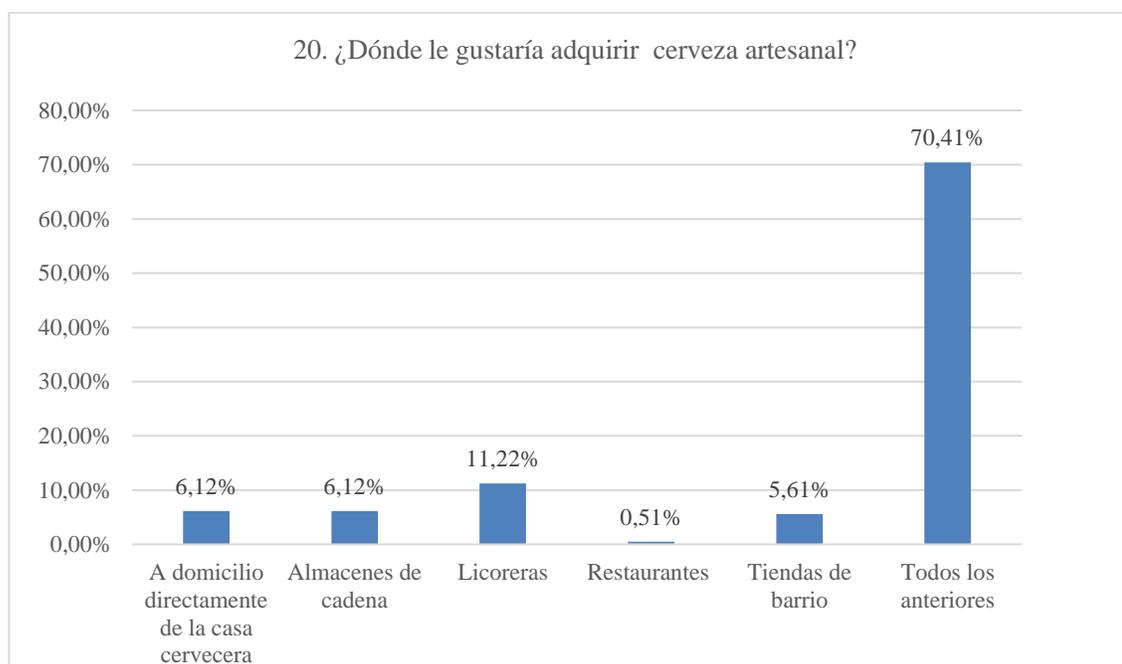
Sitio de consumo frecuente



Frente al sitio de compra de preferencia (**Figura 26**), el 70% de los encuestados no tiene predilección alguna por el canal de venta de la cerveza artesanal, siendo las licorerías el canal con mayor representación (11,22%) entre almacenes de cadena, restaurantes, tiendas de barrio y ventas a domicilio directamente desde la casa cervecera.

Figura 26

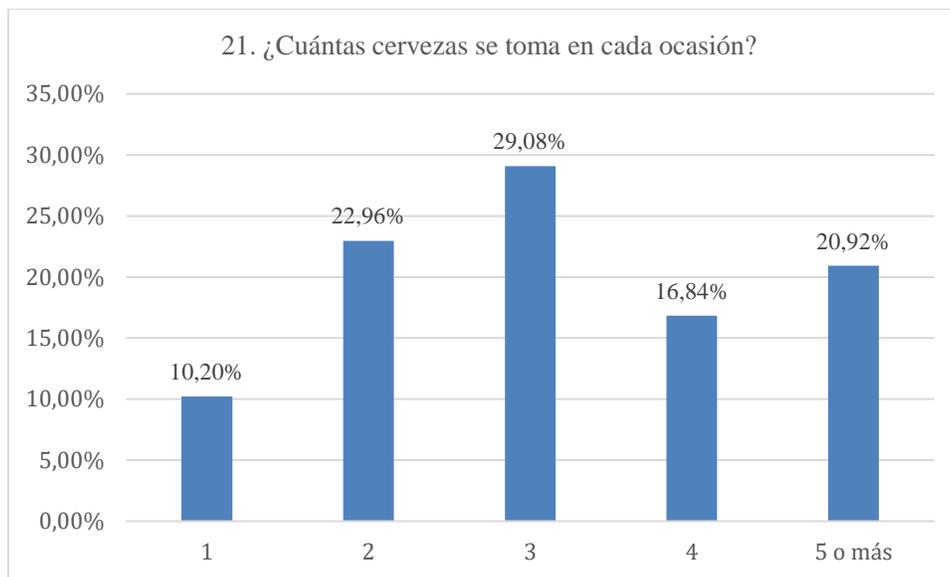
Sitio de compra de preferencia



En cuanto al consumo (**Figura 27**), el 50% de los consumidores de cerveza encuestados afirman consumir por ocasión entre 2 y 3 cervezas, el 37% 4 o más, y tan solo un 10,2% afirma consumir una cerveza por ocasión.

Figura 27

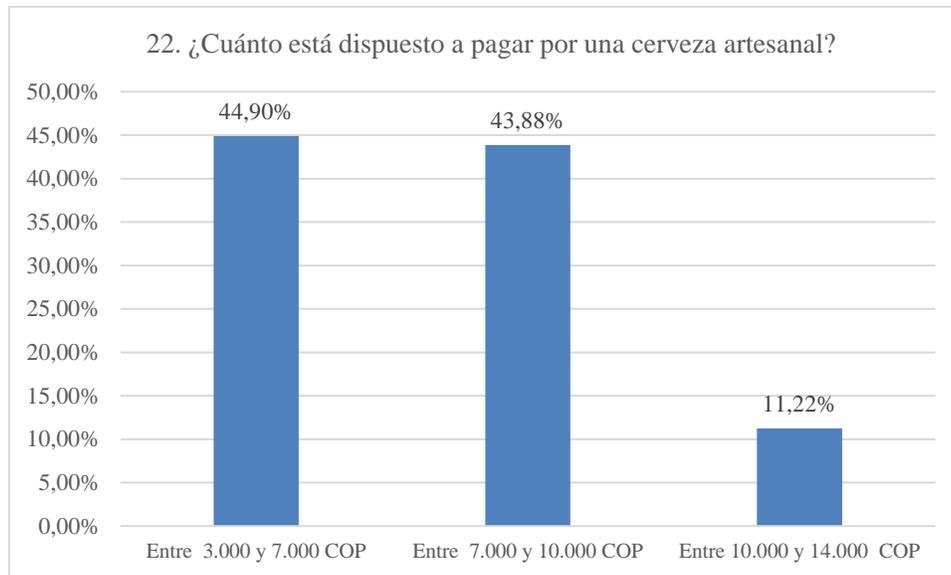
Cervezas consumidas por momento



Ahora bien, sobre el valor que está dispuesto a pagar el consumidor por una cerveza artesanal (**Figura 28**), el 44,9% de los encuestados manifiesta estar dispuesto a pagar entre 3000 y 7000 COP, el 43,885 entre 7.000 y 10.000 COP, y sólo un 11,22% pagaría más de 10.000 COP por una cerveza artesanal.

Figura 28

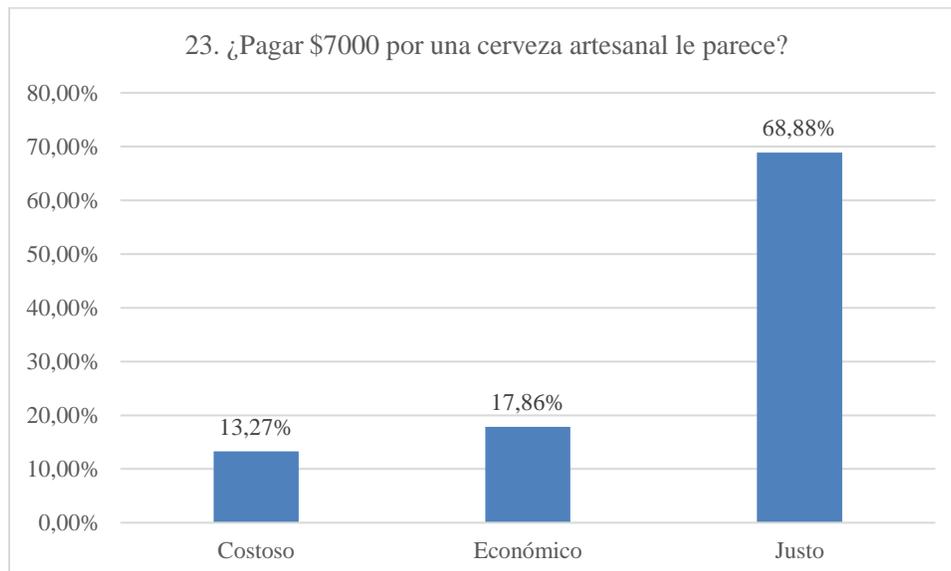
Valor dispuesto a pagar



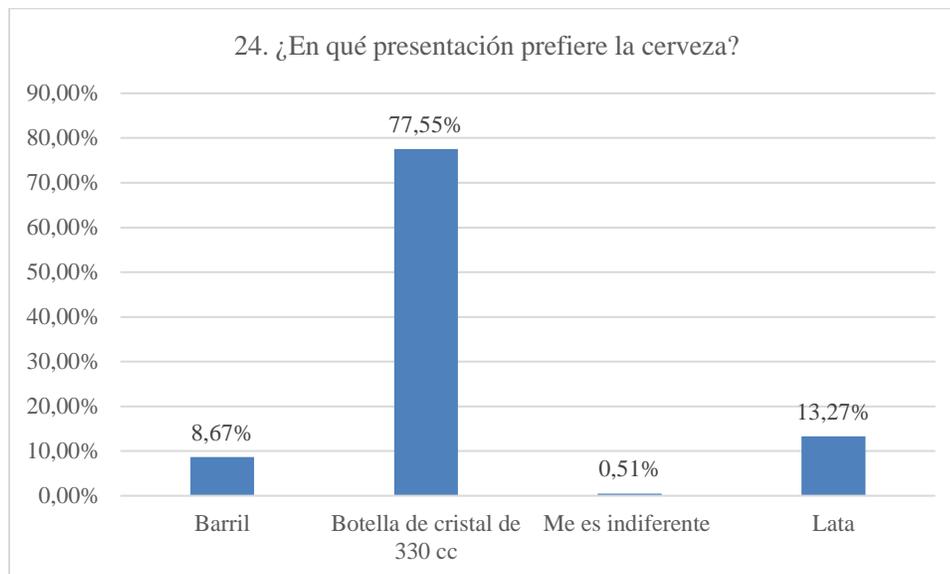
Por otro lado, de definirse como precio de venta de la cerveza artesanal \$7000 COP (**Figura 29**), el 68,88% lo consideraría un precio justo y el 17,86% un precio económico, frente a un 13,27% que considera que pagar \$7000 COP por una cerveza artesanal resulta costoso.

Figura 29

Percepción sobre el costo

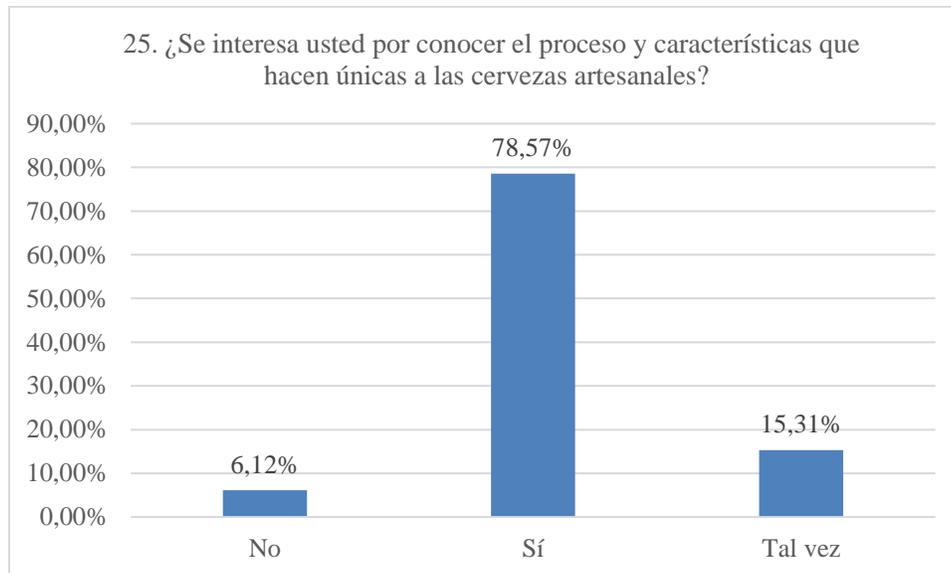


Ahora bien, frente a la presentación de preferencia de los consumidores (**Figura 30**), el 77,55% prefiere la cerveza en botella de 330 cc, frente a un 13,27% en lata y un 8,67% en barril.

Figura 30*Presentación de preferencia*

No menos importante, es el interés en conocer el proceso y las características que hacen únicas las cervezas (**Figura 31**), especialmente si se quiere aprovechar como catalizador de ventas el interés que suscita en el potencial consumidor, la cultura cervecera. De allí que sea relevante que, el 78,57% de los encuestados confirme su interés en conocer el proceso.

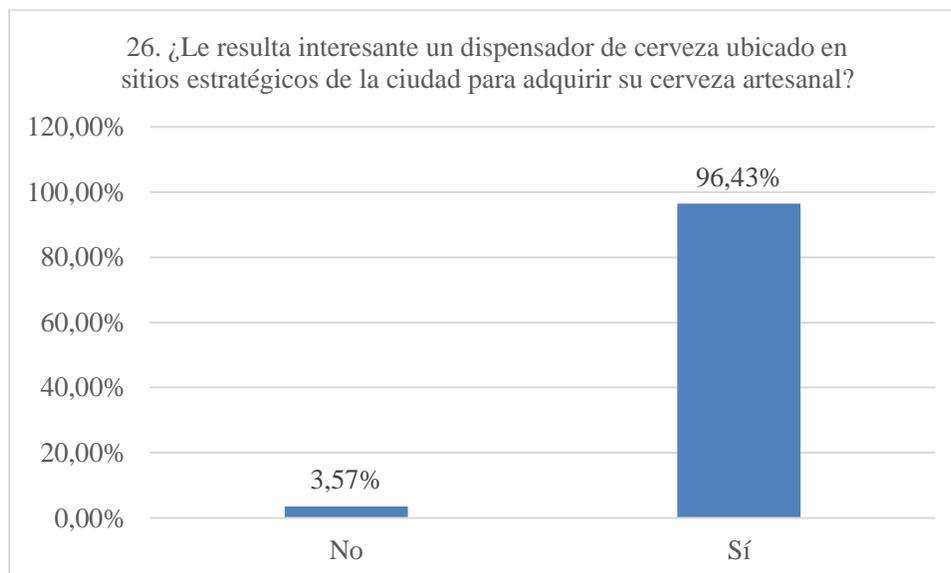
Figura 31*Interés en el proceso*



Así mismo, existe un interés manifiesto (96,43%) por parte de los consumidores encuestados en probar otros canales de distribución (**Figura 32**), entre ellos un dispensador de cerveza artesanal ubicado en lugares estratégicos de la ciudad.

Figura 32

Interés en nuevos canales de distribución



4.3.2 Segmentación de mercado

Con ayuda de la información recolectada mediante la encuesta se procedió a segmentar el mercado de cerveza artesanal y encontrar un perfil de cliente potencial para la empresa. La **Tabla 2** recoge los resultados de la segmentación del mercado.

Tabla 2

Segmentación de mercado cervecería artesanal

Perfil	Características
Geográfico	Los clientes potenciales residen en el área metropolitana del valle de Aburrá, específicamente en los municipios de Medellín, Envigado, Itagüí y Bello.
Demográfico	Los clientes potenciales son hombres y mujeres con edades entre los 21 y 45 años, de estrato socioeconómico 3,4 y 5.
Psicográfico	Personas que consumen cerveza frecuentemente, ya sea en fines de semana o más de dos veces al mes, como un producto de consumo habitual, interesados además por su proceso de producción y propiedades que hacen única la experiencia que brinda este producto.
Conductual	Los clientes potenciales se inclinan por descubrir y explorar nuevas experiencias a través de la cerveza, iniciativas con sabores cautivadores, a través de diferentes estilos base. El mayor porcentaje de los clientes prefiere consumir cerveza artesanal en bares, licoreras y restaurantes, una minoría prefiere hacerlo en casa.

4.4 Comportamiento histórico y tendencias de la demanda

La cervecería artesanal en Colombia es una industria que año tras año toma fuerza y esto se evidencia en el crecimiento de 30% interanual que muestran las productoras. Juanchi Vélez, gerente y fundador de Tres Cordilleras una cervecería artesanal muy reconocida y con amplio mercado que nació en el corazón de Medellín, afirmó que “si bien el mercado de cervecería artesanal en Colombia es bastante pequeño, ha tenido una gran acogida en los últimos años y estamos gratamente sorprendidos. En cuanto a la calidad y las características de estas, Vélez, aseguró que “en la cervecería artesanal se hacen tipos de cerveza que de cierta manera se han

olvidado por la industria comercial. Son cervezas que tienen mayor cantidad de ingredientes con distintas recetas que ofrecen experiencias variadas al consumidor” (la República, 2020).

Barranquilla se ubicó junto a Bogotá y Medellín como las tres capitales del país con mayor consumo de cerveza, de acuerdo con un análisis realizado por la plataforma Rappi. Se identificó que la mayor demanda de esta bebida la encabeza Bogotá, seguida de Medellín, Barranquilla, Cali y Cartagena, con más del 47%; 21%; 8%; 6% y 4%, respectivamente del consumo del total país. La medición se realizó con base en más de 920 mil pedidos en la categoría de licores que registra la plataforma y encontró que la cerveza representa el 75 % del dinero que invierten las personas en licores. Se calcula que una persona gasta en promedio USD 11,3 (unos \$48 mil pesos) por pedido en esta bebida (el Herald, 2022).

4.4.1 Proyección de la demanda

Para proyectar la demanda se usó el criterio de mínimos cuadrados, y se realizó una regresión ajustando los datos a una ecuación de primer grado. Las variables a tener en cuenta son:

Demanda. Será la variable dependiente. En la **Tabla 3** se muestra la información histórica del consumo nacional hasta el año 2021, en el cual se ha obtenido el consumo en litros multiplicando la población por el consumo per cápita.

Tabla 3

Consumo nacional de cerveza desde el año 2012 hasta el año 2021

Año	Población	Consumo Per cápita (Litros)	Demanda nacional (Litros)
2012	46.076.000	41,18	1.897.447.452
2013	46.495.000	41,59	1.933.646.123
2014	46.968.000	41,49	1.948.575.426
2015	47.521.000	43,59	2.071.321.406
2016	48.175.000	45,57	2.195.264.678
2017	48.910.000	42,14	2.061.310.721
2018	49.661.000	42,77	2.124.237.218
2019	50.339.000	45,32	2.281.151.809
2020	50.877.000	41,35	2.103.700.294
2021	51.277.000	47,85	2.453.579.342

Nota. Fuente Euromonitor Internacional (2020).

Las siguientes tres variables son las variables independientes de la regresión múltiple:

PIB. El producto Interno Bruto es un importante indicador que sirve para determinar el nivel de riqueza de cada nación. Es un cálculo que permite mostrar de forma fácil el estado de la economía y evaluar si está estancada, en desarrollo o, por el contrario, está en recesión. El PIB describe el tamaño de la economía y su proyección a futuro (Jesús S, 2022).

Inflación. La inflación refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda, el aumento generalizado y sostenido de los precios debido al desequilibrio existente entre la producción y la demanda. El efecto más palpable de una inflación en aumento es que el dinero pierde valor y la capacidad adquisitiva se resiente: con una misma cantidad de dinero, no se puede adquirir la misma cantidad de bienes y servicios que antes, por esta razón la inflación fue elegida como un indicador económico que representa información de valor para el análisis (Eroski Consumer, 2022).

Tiempo. La forma del tiempo es importante en análisis económicos porque en el mismo se representan los problemas y fenómenos de actividades económicas como un proceso que se desarrolla y se dirige sucesivamente hacia el futuro, dicho lo anterior se proyecta la demanda hasta el año de 2030 con el fin de analizar la tendencia de esta variable, a partir de datos del pasado.

En la **Tabla 4** se muestran los valores de cada variable dependiente e independientes, mediante los cuales se desarrolla la proyección de la demanda, se asignan las variables simbólicas x, y, z y w, a los valores de año, demanda, PIB per cápita e inflación, respectivamente.

Tabla 4

Datos históricos de la demanda nacional de cerveza, PIB e inflación

Año (X)	Demanda nacional (Litros) (Y)	PIB per cápita (COP) (Z)	Inflación (W)
2012	1.897.447.452	15.808.670	3,2
2013	1.933.646.123	16.461.758	2,0
2014	1.948.575.426	17.040.702	2,9
2015	2.071.321.406	17.374.741	5,0
2016	2.195.264.678	17.541.895	7,5
2017	2.061.310.721	17.559.470	4,3
2018	2.124.237.218	17.696.532	3,2
2019	2.281.151.809	17.840.103	3,5
2021	2.453.579.342	17.758.665	3,5

Nota. Fuente: <https://bit.ly/3yZOzzH>

Se desarrolla una regresión múltiple ajustando los datos a una ecuación de la forma:

$$y = \alpha + \beta x + \gamma z + \lambda w \quad (2)$$

Se puede encontrar el mejor ajuste usando el criterio de mínimos cuadrados, para ello se debe minimizar la suma del cuadrado de las desviaciones de los puntos individuales respecto a la media, como se muestra:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (3)$$

Donde:

y_i : Valor observado de la demanda.

\hat{y}_i : Valor ajustado de la demanda.

n : Número de puntos de la regresión.

La función debe ser minimizada, esto se hace igualando a cero las derivadas parciales de la función respecto a α , β , γ y λ . A partir de lo anterior se obtienen las siguientes ecuaciones:

$$\sum_{i=1}^n y_i = n\alpha + \beta \sum_{i=1}^n x_i + \gamma \sum_{i=1}^n z_i + \lambda \sum_{i=1}^n w_i \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i = \alpha \sum_{i=1}^n x_i + \beta \sum_{i=1}^n x_i^2 + \gamma \sum_{i=1}^n x_i z_i + \lambda \sum_{i=1}^n x_i w_i \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^n y_i z_i = \alpha \sum_{i=1}^n z_i + \beta \sum_{i=1}^n x_i z_i + \gamma \sum_{i=1}^n z_i^2 + \lambda \sum_{i=1}^n w_i z_i \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^n y_i w_i = \alpha \sum_{i=1}^n w_i + \beta \sum_{i=1}^n x_i w_i + \gamma \sum_{i=1}^n z_i w_i + \lambda \sum_{i=1}^n w_i^2 \quad (7)$$

El coeficiente de determinación se halla mediante la fórmula:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \underline{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \underline{y})^2} \quad (8)$$

Donde \underline{y} es la media de los valores reportados de la demanda histórica de los últimos años. Haciendo uso del software Excel, mediante la función de Regresión múltiple del menú de Análisis de Datos, se resolvieron las ecuaciones 4, 5, 6 y 7 simultáneamente obteniéndose los valores de α , β , γ y λ , que corresponden a los coeficientes del ajuste. Los valores obtenidos para los coeficientes respectivos se muestran en la **Tabla 5**.

Tabla 5

Coefficientes del ajuste para la función de demanda

Coeficientes del ajuste	
α	-74923892629
β	37988466
γ	29,45
λ	-13706080

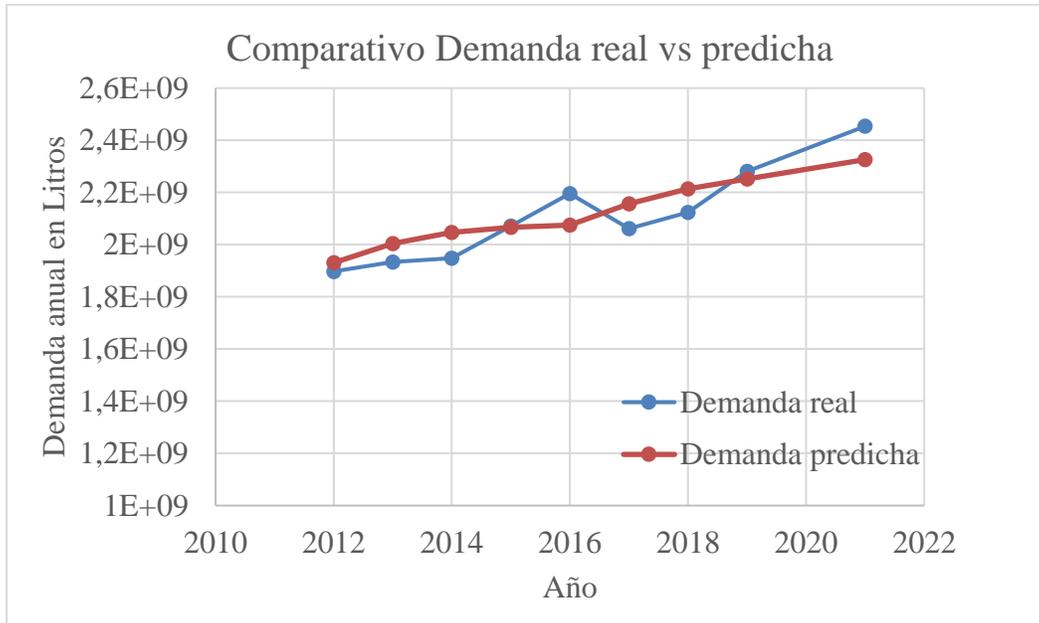
De lo anterior se tiene entonces que la función de demanda, corresponde como sigue:

$$y = -7,4923 * 10^{10} + 37988466x + 29,45z - 13706080w \quad (9)$$

Dicho ajuste presentó un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,8818$. En la **Figura 33** se compara gráficamente la demanda real frente a la demanda predicha por el ajuste en los años de 2012 a 2021.

Figura 33

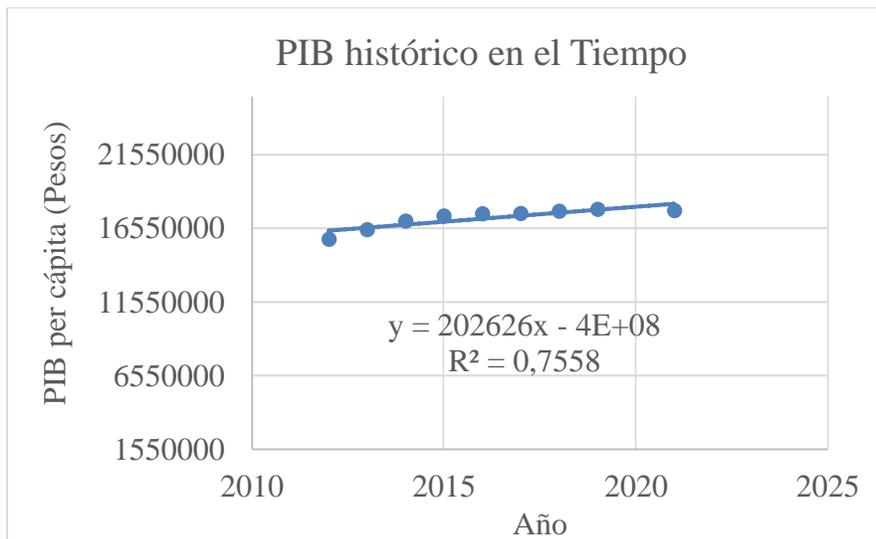
Comparativo de la demanda (real) vs demanda predicha por el ajuste



A la hora de proyectar la demanda, se inicia desde el año 2022 hasta el año 2033, y para dicha proyección resulta necesario contar con información sobre el PIB proyectado durante el mismo periodo de tiempo, a partir de datos históricos. Dichos datos presentan una marcada tendencia lineal que se muestra en la **Figura 34**, lo cual brinda garantías de que en un futuro se conserve dicha tendencia respecto a las variaciones del PIB en el tiempo conforme pasan los años.

Figura 34

Datos históricos del PIB per cápita



A partir de una regresión lineal del PIB en función del tiempo, se encuentra una ecuación de la forma:

$$PIB = a + mx \quad (10)$$

Donde la constante (a) corresponde al intercepto de la curva y (m) corresponde a la pendiente de la misma, la ecuación 11 representa entonces la curva de PIB vs tiempo, con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,7558$.

$$PIB = -391284989,7 + 202625,9x \quad (11)$$

La **Tabla 6** muestra los valores del PIB per cápita proyectado desde el año de 2022 hasta el año de 2033.

Tabla 6

Proyección del producto interno bruto per cápita hasta el año 2033.

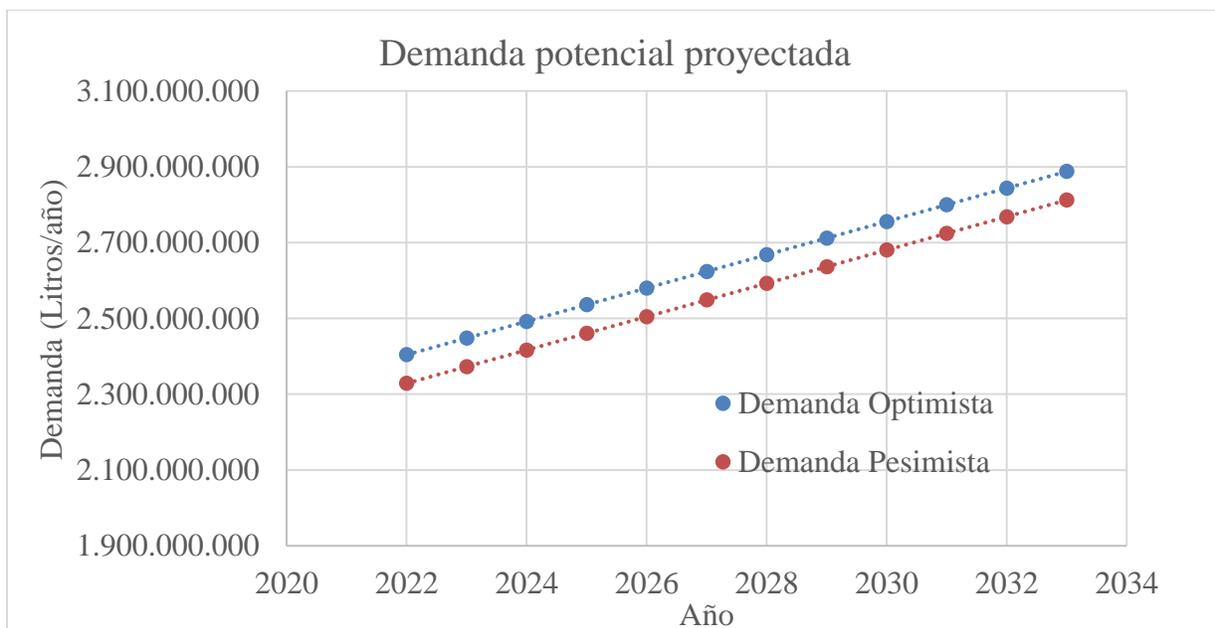
Año	PIB per cápita (Pesos)
2022	18.424.634
2023	18.627.260
2024	18.829.886
2025	19.032.512
2026	19.235.138
2027	19.437.764
2028	19.640.390
2029	19.843.016
2030	20.045.642
2031	20.248.268
2032	20.450.894
2033	20.653.520

Debido a la incertidumbre que se presenta con respecto a la información proyectada, tal como el PIB en el futuro, se busca mitigar esta incertidumbre a través del planteamiento de un

panorama económico desde dos puntos de vista, recurriendo a los datos históricos de inflación desde el año 2012 a 2021, donde el menor valor de inflación igual a 2 que correspondió a la inflación del año 2013, representa un escenario económico optimista y el mayor valor de inflación histórico igual a 7,5 que correspondió a la inflación del año 2016, representa el escenario económico pesimista. Dicho lo anterior se procede a realizar la proyección de la demanda optimista y pesimista, haciendo uso de un valor fijo de inflación para cada respectivo escenario. En la **Figura 35**, se muestran las curvas correspondientes a la proyección de demanda optimista y pesimista.

Figura 35

Proyección de demanda de cerveza a nivel nacional desde dos escenarios económicos



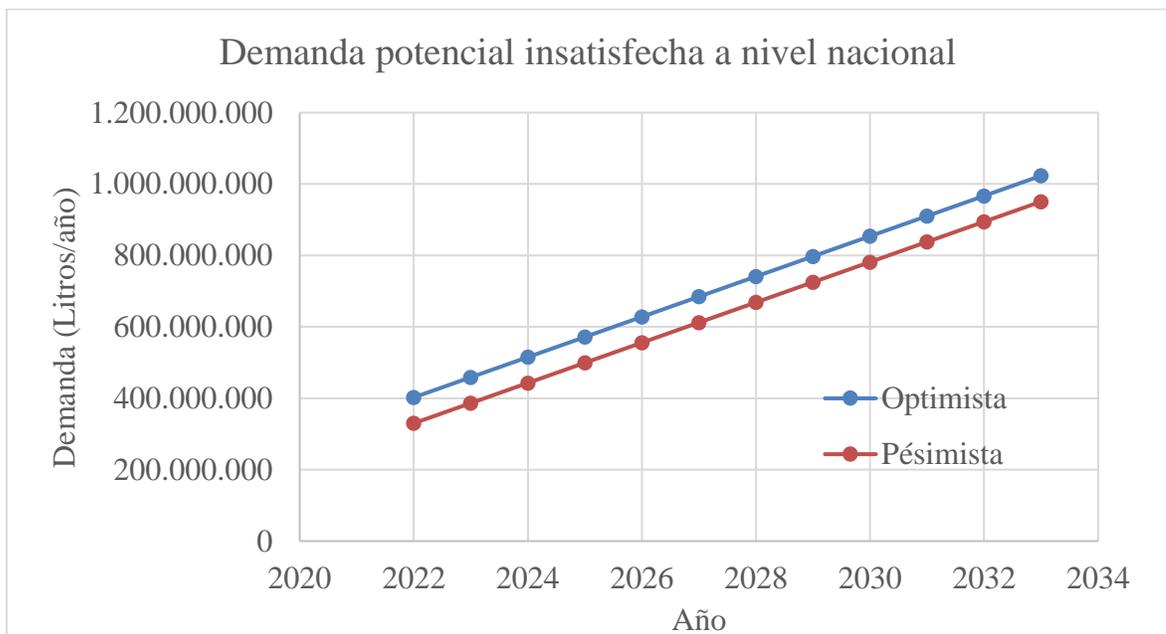
4.4.2 Demanda potencial insatisfecha

El cálculo de la demanda potencial insatisfecha implica un análisis de la oferta desde dos panoramas económicos optimista y pesimista, de manera análoga al análisis de la demanda, dicho lo anterior se obtiene un ajuste a partir de datos históricos de oferta y se proyecta en el futuro a partir de un punto de vista optimista que se asocia al menor valor histórico de inflación de los últimos 10 años y desde un punto de vista pesimista que se asocia al mayor valor de inflación de los últimos 10 años. El análisis mencionado tiene lugar en la sección **4.5.1. Proyección de la oferta.**

Ahora bien, para el cálculo de la demanda potencial insatisfecha, se resta años tras año los valores de demanda potencial optimista menos los valores de oferta potencial optimista, y de manera análoga para el escenario económico pesimista. La **Figura 36** muestra los resultados que arroja el cálculo de la demanda potencial insatisfecha proyectados en el tiempo.

Figura 36

Demanda potencial insatisfecha proyecta en el tiempo desde un panorama optimista y pesimista



Es importante mencionar que los valores graficados en la **Figura 36**, corresponde a una demanda potencial insatisfecha en el mercado cervecero nacional, sin distinguir entre tipos de cerveza, sea industrial o artesanal, por lo que resulta necesario definir con base en datos históricos entre 2016 al año 2019, la participación de la industria de cerveza artesanal dentro del mercado nacional de cervezas, para desarrollar un ajuste que permita proyectar para el año de arranque de este proyecto, un porcentaje de participación de esta industria en función de la tendencia histórica que se ha venido registrando, a continuación en la **Tabla 7** se muestran los valores semilla para desarrollar dicho ajuste .

Tabla 7

Porcentaje de participación históricos de la cerveza artesanal en el mercado nacional de cerveza

Año	% participación cerveza artesanal
2016	0,696
2017	0,905
2018	0,960
2019	1,037

Nota. Fuente Euromonitor Internacional (2020).

De los datos anteriores, se desarrolla una regresión lineal que arroja una ecuación en función del tiempo con un coeficiente de determinación $R^2 = 0,9080$. Permitiendo proyectar el porcentaje de participación de la cerveza artesanal en el mercado nacional en los próximos años. La ecuación se muestra a continuación:

$$\% CA = -216,634 + 0,108 x \quad (12)$$

En la **Tabla 8** se muestra el porcentaje de participación de la cerveza artesanal en el mercado nacional, proyectado en el tiempo, desde el año 2022 hasta el año 2033.

Tabla 8

Porcentaje de participación de la cerveza artesanal en el mercado nacional, proyectado en el tiempo

Año	Proyección % Participación cerveza artesanal
2022	1,385
2023	1,492
2024	1,600
2025	1,708
2026	1,816
2027	1,924
2028	2,032
2029	2,139
2030	2,247
2031	2,355

2032	2,463
2033	2,571

Ahora, es posible obtener la proyección de demanda potencial insatisfecha de cerveza artesanal en Colombia, a través de un cálculo que consiste en multiplicar la demanda potencial insatisfecha del mercado nacional de cervezas por el porcentaje de participación de la cerveza artesanal año tras año. Se obtendrán dos curvas, correspondientes a los escenarios potencial y optimista. En la **Tabla 9** se muestran los resultados de este cálculo.

Tabla 9

Proyección de la demanda potencial insatisfecha de cerveza artesanal bajo dos escenarios

Año	Optimista (Litros/año)	Pesimista (Litros/año)
2022	5.569.790	4.567.821
2023	6.351.348	5.349.378
2024	7.132.905	6.130.935
2025	7.914.462	6.912.493
2026	8.696.019	7.694.050
2027	9.477.577	8.475.607
2028	10.259.134	9.257.164
2029	11.040.691	10.038.722
2030	11.822.248	10.820.279
2031	12.603.806	11.601.836
2032	13.385.363	12.383.393
2033	14.166.920	13.164.951

En la actualidad existen en Colombia alrededor de 300 proyectos tales como cervecerías y micro cervecerías dedicadas a la comercialización de cervezas artesanales, por lo que se ha decidido apuntar a cubrir a través de este proyecto empresarial cubrir el 2% de la demanda de cerveza artesanal del país. Tomando el 2023 como año de inicio, se realizan los siguientes cálculos a partir de los datos reportados en la **Tabla 9**.

$$\text{Demanda optimista a cubrir} = \frac{6.351.348 \text{ litros}}{\text{año}} * 0,02 = 127.027 \text{ Litros/año}$$

$$\text{Demanda pesimista a cubrir} = \frac{5.349.378 \text{ litros}}{\text{año}} * 0,02 = 106.988 \text{ Litros/año}$$

El volumen a producir es de 110.400 litros anualmente, un valor que se encuentra dentro del rango planteado por los panoramas optimista y pesimista que tuvieron lugar a través de los cálculos desarrollados hasta el momento, a partir de dicho volumen de producción se diseña la planta a construir, y equivale a una producción de 9200 litros mensualmente.

4.5 Análisis de la oferta

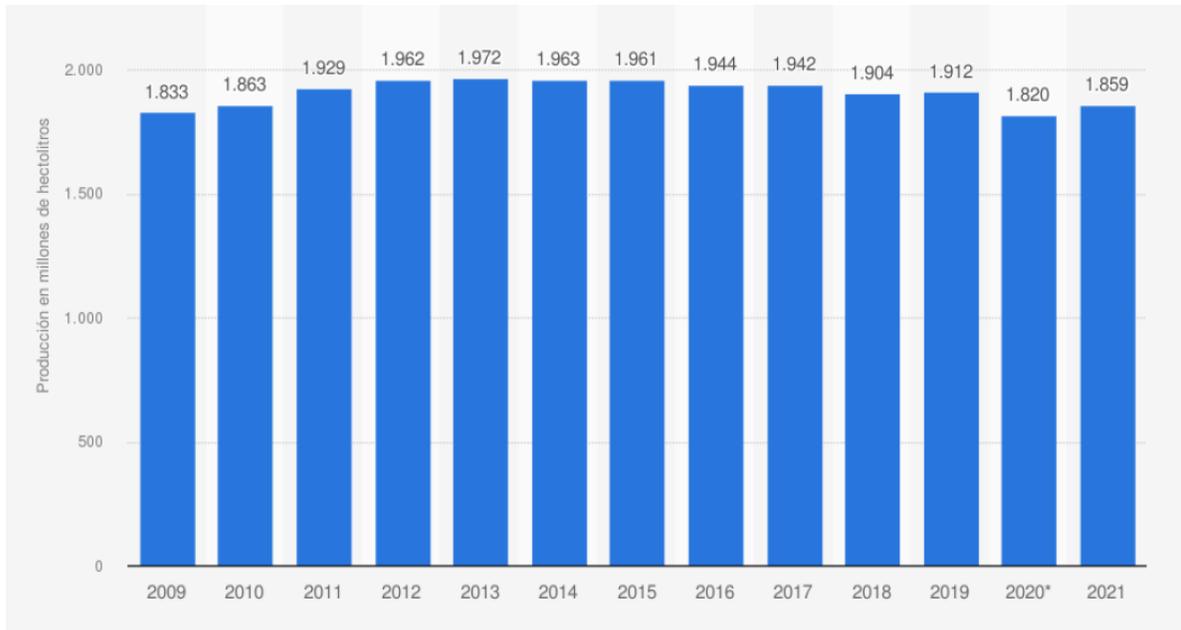
En los últimos años la industria de la cerveza ha experimentado un estancamiento, si no retroceso, en el consumo mundial. Los retos que afronta el sector cervecero son estructurales, del tipo regulatorio, de mayor competencia y de cambio en los hábitos de consumo. Por ello, los grandes grupos cerveceros están poniendo el foco de atención en estrategias innovadoras y en el desarrollo de los canales de distribución para mantener sus retornos y márgenes (Cervecería Gluck, 2019).

En América Latina la penetración de las marcas premium ha aumentado entre tres y cuatro puntos porcentuales por encima de la media, al mismo tiempo que han crecido las empresas cerveceras independientes. Para superar este reto, las cerveceras habrían modificado sus estrategias con el fin de llegar a los nuevos consumidores y a las nuevas tendencias, incluyendo el aumento de la cartera de productos o la complejidad de los canales de distribución, o bien mediante la innovación (Selfbank, 2019).

En el año de 2013 se registró la mayor producción mundial de cerveza de los últimos 12 años igual a 1972 millones de hectolitros, según la **Figura 37**.

Figura 37

Producción mundial de cerveza entre 2009 y 2021 (en millones de hectolitros)



Nota. Fuente: <https://bit.ly/3MRmuk0>

Adicionalmente, se cuenta con dos cifras correspondientes a la producción de cerveza en Colombia en los años de 2017 y 2021, iguales a 2,43 y 2,60 millones de hectolitros, respectivamente (Statista, 2022). Dichos datos permiten hacer una estimación de cuanto es el porcentaje de participación de la producción nacional frente a la producción mundial, como se muestra a continuación:

$$\% \text{Participación de producción nacional} = \frac{2,435}{1942} * 100\% = 1,254 \% \text{ (En 2017)}$$

$$\% \text{Participación de producción nacional} = \frac{2,609}{1859} * 100\% = 1,403 \% \text{ (En 2021)}$$

A partir de los datos anteriores se encuentra a través de una regresión lineal del % de participación de la industria nacional en función del tiempo, que permite entonces proyectar dicho

porcentaje de participación de la producción nacional frente a la tendencia de la producción mundial en los próximos años. La ecuación 13 es la resultante de la regresión.

$$y = -74,01611 + 0,03732x \quad (13)$$

4.5.1 *Proyección de la oferta*

Para la proyección de la oferta se desarrolla un procedimiento análogo al realizado en la proyección de la demanda. Dicho lo anterior, se ajustan los datos históricos a una ecuación de primer grado mediante una regresión múltiple usando el criterio de mínimos cuadrados, tomando como variables independientes el tiempo, producto interno bruto e inflación. El desarrollo matemático es el mismo realizado en la proyección de la demanda, por lo que se procede a mostrar los resultados directamente.

Los parámetros de la ecuación que representa la regresión múltiple y que mejor ajustan la información de la oferta nacional de cerveza se muestran en la **Tabla 10**.

Tabla 10

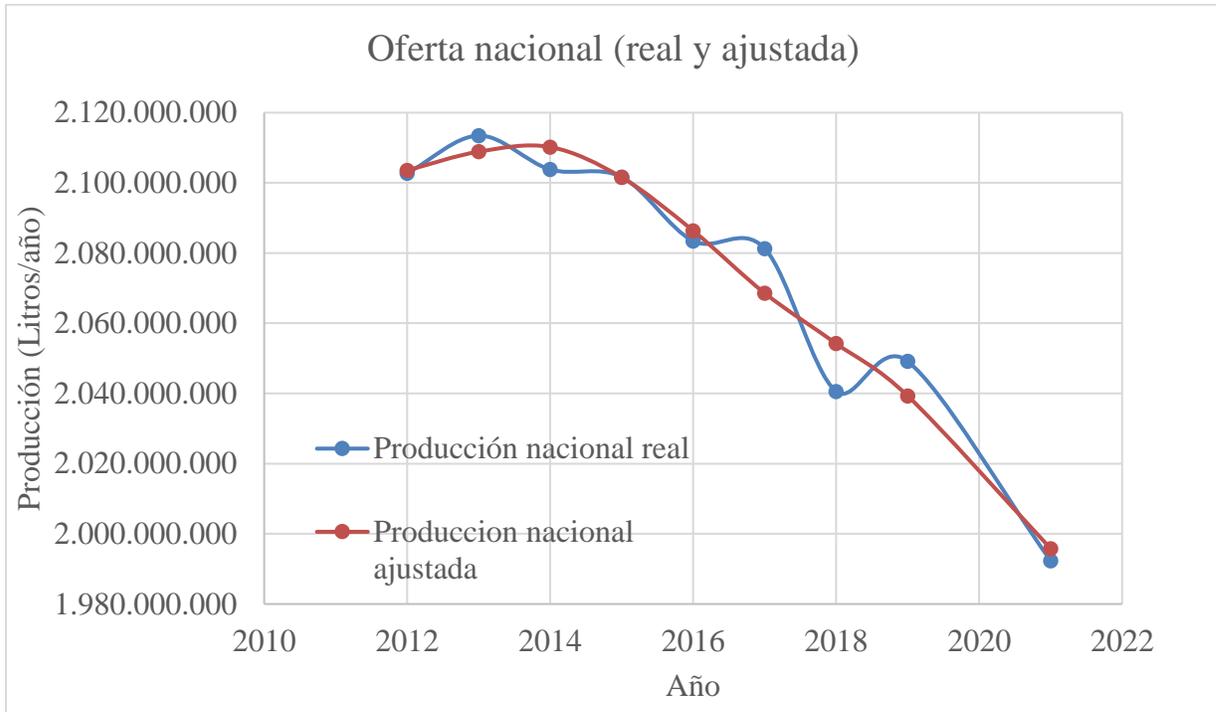
Parámetros para la ecuación de oferta nacional

Coeficientes del ajuste	
α	42139950525,1
β	-20196801,9
γ	38,039
λ	-548971,5

Dicho ajuste arrojó un coeficiente de determinación $R^2 = 0,9329$. La **Figura 38** muestra los datos históricos de la oferta nacional de cerveza frente al ajuste de dicho comportamiento desde el año de 2012 hasta el año de 2021.

Figura 38

Gráfico comparativo entre oferta nacional real y ajustada



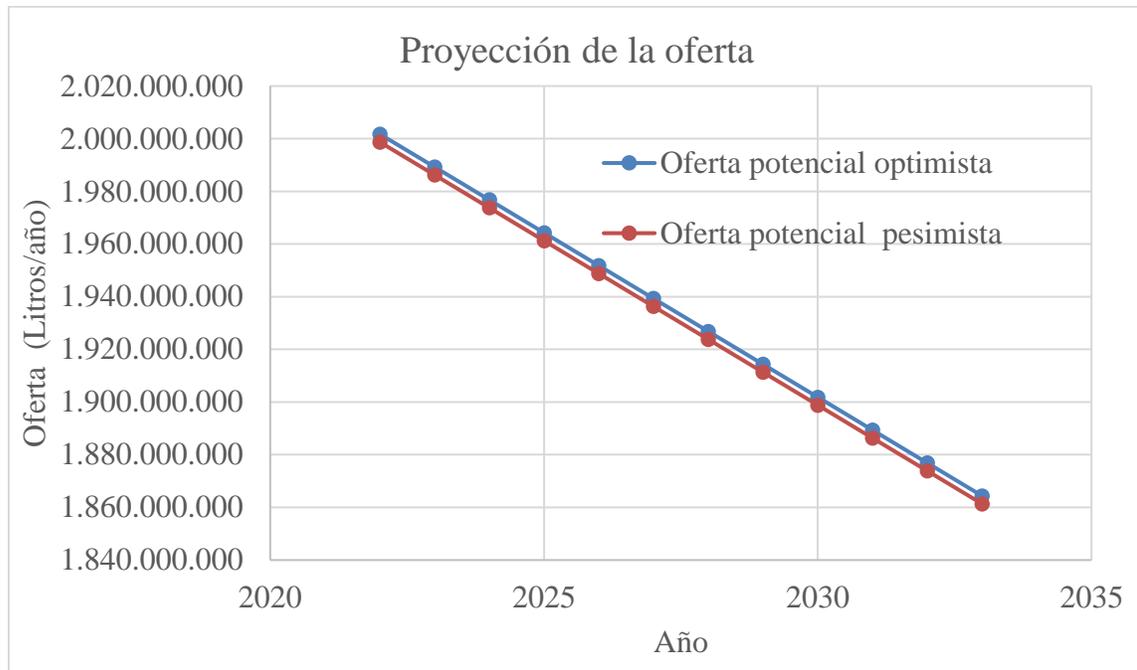
La ecuación que representa la función de oferta, es la siguiente:

$$y = 4,213 * 10^{10} - 20196801,9x + 38,039z - 548971,5w \quad (14)$$

De manera similar al análisis de la demanda, se plantea un escenario económico para proyectar la oferta, tomando una postura optimista con una inflación baja (2 %), y una postura pesimista con una inflación alta (7,5%). La **Figura 39** muestra la proyección de oferta optimista y oferta pesimista.

Figura 39

Proyección de oferta optimista y pesimista



En la **Tabla 11**, se muestran los datos calculados para la oferta potencial optimista y pesimista proyectada hasta el año de 2033.

Tabla 11

Resultados de oferta potencial optimista y pesimista proyectadas hasta el año 2033 a nivel nacional

Proyección de la oferta (litros/año)		
Año	Optimista	Pesimista
2022	2.001.769.647	1.998.750.304
2023	1.989.280.488	1.986.261.145
2024	1.976.791.328	1.973.771.985
2025	1.964.302.169	1.961.282.826
2026	1.951.813.009	1.948.793.666
2027	1.939.323.850	1.936.304.507
2028	1.926.834.690	1.923.815.347
2029	1.914.345.531	1.911.326.188
2030	1.901.856.371	1.898.837.028
2031	1.889.367.212	1.886.347.869
2032	1.876.878.052	1.873.858.709
2033	1.864.388.893	1.861.369.550

4.6 Análisis de la competencia

En la **Tabla 12**, se ofrece un análisis del sector en el marco referente a las cervecerías más representativas a nivel nacional.

Tabla 12

Análisis de la competencia

Cervecerías	Atributos	Propuesta de valor	Modelos de venta, canales y valor
Hakuna Beer	Cerveza artesanal diferente con un propósito claro, vivir la vida sin problemas, cumplir sueños y ser felices. Con 6 principales estilos de cerveza, estilos y sabores de temporada.	Generan cultura cervecera a través de sus redes sociales, recomendando libros, podcast e incluso recomiendan temas ajenos a la cerveza pero que contribuyen a una buena experiencia mientras disfrutas de este producto.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo en el lugar (café bar) - Entrega sin contacto. - Pedidos vía web, redes sociales. - Distribución en bares, supermercados, restaurantes. <p>Valor promedio por unidad de cerveza 330 cc: COP 9.000</p>
20 Mission	Cervecería artesanal colombiana inspirada en la “Revolución Craft” en Estados Unidos. Elaboración de cervezas artesanales y experiencias gastronómicas. Cuentan con 6 estilos de cervezas artesanales de calidad Premium: Blonde, Witbier, Pale Ale, Porter, IPA y Saison.	Constantemente desarrollan nuevos productos y experiencias, basados en el apoyo a pequeños proveedores y artistas locales. Al sentarse a disfrutar de la comida también podrá ver la planta de producción y disfrutar de las cervezas, ya que los taps están conectados directamente a los tanques de fabricación. El menú del lugar está creado para	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo en el lugar (Gastro pub) - Pedidos desde el automóvil. - Entrega sin contacto (domicilios) - Pedidos vía web, redes sociales. - Distribución en bares y restaurantes. - Eventos, catas, patrocinios. <p>Valor promedio por unidad de cerveza 330 cc: COP 9.000</p>

		que cada plato maride con alguno de los estilos de cervezas.	
Apóstol	<p>Cervezas Premium elaboradas con ingredientes europeos, producidas en Colombia con alta tecnología alemana para garantizar su máxima calidad, fresca y sabor. Cuentan con 6 estilos de cervezas (4 de ellas son inspiradas en la cultura alemana, 1 inspirada en la cultura belga y estilos de temporada.</p>	<p>Comercialización y elaboración de cervezas de talla mundial, las cuales fueron inspiradas en diferentes culturas y sabores europeos. Ingredientes traídos de Europa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pedidos vía web, redes sociales. - Distribución en bares, supermercados, restaurantes. <p>Valor promedio por unidad de cerveza 330 cc: COP 7.500</p>
Tres cordilleras	<p>Sus cervezas buscan dar a conocer el punto de vista sobre el mundo y sobre Colombia, sobre la artesanidad y el que hacer cervecero. Tienen una serie de 6 tipos de cerveza. Las cuales buscan cautivar los paladares de todas las personas que están dispuestas a descubrir los territorios de Colombia.</p>	<p>Uso de ingredientes propios de Colombia, como el café, cocoa, Aromas florales, cítricos. Cuentan con gastronomía, tour cervecero, charlas cerveceras, todo en la misma planta de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ventas en bar, reserva virtual y presencial. - Ventas vía web, redes sociales. - Ventas en almacenes de cadena y tiendas. - Distribución en bares y supermercados. - Entregas sin contacto (domicilios) <p>Valor promedio por unidad de cerveza 330 cc: COP 4.700</p>
BBC	<p>Cervezas con recetas de origen europeos, estilos muy tradicionales, elaborados artesanalmente en Colombia. Entre las recetas hay estilos alemanes como Kirsch, Lager, Weiss... estilos belgas como Abadía, Strong Ale y otros ingleses como IPA,</p>	<p>Uso de ingredientes naturales. Reinterpretación de recetas con nuevas combinaciones de ingredientes. Cuentan con escuela de cerveza artesanal, más de 17 pubs donde se puede disfrutar de las cervezas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo en el lugar (pubs, bodegas) - Distribución bares, restaurantes, almacenes de cadena. - Eventos, catas, patrocinios. - Ventas vía web, página, redes sociales.

Porter. Se elaboran 12 estilos de cerveza diferentes durante el año. Su misión es que la mejor cerveza que se pueda conseguir en Colombia sea hecha en casa.	Tours cerveceros.	- Entregas sin contacto (domicilios)
		Valor promedio por unidad de cerveza 330 cc: COP 4.500

4.7 Análisis del mercado de insumos y proveedores

4.7.1 Insumos y materias primas

El proceso de elaboración de cerveza implica tener a disposición los siguientes insumos, su descripción y caracterización ha sido apoyada con la información que contempla el texto: *How to Brew* de John Palmer (Palmer, 2017)

Malta: la cerveza se fabrica con cebada malteada. Más precisamente, la cerveza se hace fermentando los azúcares extraídos de la cebada malteada (mayormente maltosa). Malta es un término genérico usado como abreviatura para varias cosas asociadas con la maltosa y la cebada malteada. Las maltas de cerveza de las que hablan los cerveceros son los tipos específicos de cebada malteada que son procesados para producir una amplia variedad de azúcares de maltosa fermentables. Como por ejemplo Maltas Lager, Maltas Pálidas, Maltas Viena, Maltas Múnich, Malta Tostada y Maltas Chocolate. Las principales empresas dedicadas a la producción y comercialización de cebada malteada son: Best Malz, Weyermann, Viking Malt, Raven.

Lúpulo: el lúpulo son flores con forma de cono de una planta nativa de las regiones templadas de Norte América, Europa y Asia. La especie tiene plantas femeninas y masculinas separadas, y solamente las femeninas producen las flores cónicas. Las plantas crecen más de 6 metros de altura si tienen donde apoyarse, y se le colocan tutores cuando se las cultiva. En la base de los pétalos se hallan las glándulas amarillas del lúpulo que contienen los aceites esenciales y resinas tan apreciados por los elaboradores de cerveza. La cerveza no sería tal sin el lúpulo, que le da balance, y es la característica de varios estilos de cerveza. El amargor del lúpulo balancea la dulzura de los azúcares de malta, y le da un final refrescante. Las principales empresas dedicadas a la producción y comercialización de lúpulo son: Yakima chief hops y Hopsteiner.

Levadura: la levadura de fabricación de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*), es un tipo de hongo. Se reproduce asexualmente por división de células. La levadura puede vivir sin oxígeno debido al proceso conocido como fermentación. Las células de la levadura incorporan azúcares simples, como glucosa y maltosa, y producen dióxido de carbono y alcohol como productos residuales. Además de convertir azúcar en alcohol etílico y dióxido de carbono, la levadura produce muchos otros componentes, incluyendo ésteres, fusel alcoholes, ketones, varios fenoles y ácidos grasos. Los ésteres son los componentes moleculares responsables por las notas frutales en la cerveza, los fenoles dan notas especiadas y en combinación con cloro, notas medicinales. Las principales empresas dedicadas a la producción y comercialización de levaduras son: Mangrove's Jack, Lallemand, Fermentis y White Labs.

Sales y ácidos: el agua para la elaboración de cerveza es el principal ingrediente y los iones presentes en el suministro afectarán directamente el sabor de una cerveza, para bien y para mal. Para lograr perfiles de agua objetivo en pro de favorecer las características de un estilo se usan comúnmente sales como sulfato de calcio (CaSO_4), carbonato de calcio (CaCO_3), cloruro de Magnesio (MgCl_2) y para acidificar en pro de lograr el pH objetivo de usan ácido cítrico, ácido fosfórico y ácido láctico.

Químicos de limpieza y desinfección: Probablemente lo más importante del proceso de elaboración de cerveza, es la buena limpieza y sanitización. La elaboración de cerveza es un proceso crítico en términos de higiene. El mínimo error en los procedimientos de higiene puede desembocar en un mal sabor, olor o acidificación. La limpieza de equipos se realiza con detergente alcalino a una concentración de 1% v/v, el cual debe ser enjuagado y removido en su totalidad para mitigar reacciones posteriores cuando se realiza la desinfección con ácido peracético al 0,1% v/v, el cual finalmente debe ser removido a través de un barrido con dióxido de carbono en recipientes sometidos a presión interna. El ácido 675 se usa para la pasivación de recipientes de acero inoxidable a una concentración del 5% v/v cuando se trata de un recipiente que será usado por primera vez. Adicional a esto, se hace uso de alcohol etílico al 75%v/v para la desinfección de accesorios y superficies.

Botellas, Latas: Discordoba y Unicor, son dos empresas colombianas dedicadas a la producción y comercialización de envases de vidrio color ámbar para cerveza y otros licores. Crown Colombiana de la organización Ardila llülle se dedica a la fabricación y comercialización de recipientes en aluminio como latas para cerveza.

4.7.2 Costos de los insumos y materias primas

En la **Tabla 13**, se enlista el costo promedio en insumos y materias primas requeridas por unidad de 330 cc, comercializada en botella de vidrio. Los precios de cada materia prima se toman del portafolio de precios actualizado a agosto de 2022, de la comercializadora de insumos cerveceros Brewtiquecol.

Tabla 13

Costo promedio en insumos y materias primas requeridas por unidad producida en botella de vidrio de 330 cc

Insumo	Precio unitario (pesos)
Maltas	606,67
Lúpulo	135,42
Levadura	140,00
Sales y ácidos de ajuste	2,66
Químicos de desinfección	8,11
Botella	770
Tapa	83
Etiqueta	600
Costo total unitario	2.345,86

4.8 Análisis de precios del producto

4.8.1 Precios del producto en el mercado

La cerveza artesanal en Colombia se comercializa dentro de un amplio y variado rango de precios, dependiendo inicialmente de la casa cervecera que la produce, el canal de comercialización, el lugar de consumo, entre otras variables que afectan directamente el precio del producto. La **Tabla 14** resume los precios de las principales marcas de cerveza artesanal que se comercializan en el Valle de Aburrá, la información se recopiló a través de sus redes sociales y canales de atención físico.

Tabla 14

Precios actualizados de las cervezas artesanales más reconocidas y comercializadas en el Valle de Aburrá

Cervezas nacionales	
Cerveza	Valor (Pesos)
Hakuna Beer	12.000
20 Mission	8.000
Apóstol	7.500
Tres cordilleras	5.200
BBC	4.500
4S cerveza Artesanal	8.000
Nefrona	9.000
Bipolar Brewing Co	12.000
Dogpi Cervecería	9.000
Hillerbrau	8.800
Torrealta	11.000
Promedio	8.636

4.8.2 Proyección de precios

Es indispensable conocer el precio del producto en el mercado, no por el simple hecho de saberlo, sino porque será la base para calcular los ingresos probables en varios años para un proyecto empresarial. Para proyectar los precios no se usa un método estadístico que ajuste la tendencia. Por ende, el precio de la cerveza artesanal en Colombia se ha proyectado en función de la tasa de inflación esperada. Según la última actualización de proyecciones realizadas por Bancolombia de las variables macroeconómicas que se muestra en la **Figura 40**, se prevé que la inflación total cerrará en 9,2% en 2022, luego de que registre los máximos del ciclo inflacionario durante el tercer trimestre; mientras que 2023 sería un año de corrección paulatina pero consistente en el alza de precios (Grupo Bancolombia, 2022).

Figura 40

Principales variables macroeconómicas proyectadas por Bancolombia para los próximos años

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022py	2023py	2024py	2025py	2026py
Crecimiento del PIB (var. % anual)	1.4%	2.6%	3.2%	-7.0%	10.7%	7.2%	2.3%	2.6%	2.7%	2.7%
Balance del Gobierno Nacional (% PIB)	-3.7%	-3.1%	-2.5%	-7.8%	-7.1%	-6.1%	-4.4%	-3.5%	-3.5%	-3.8%
Balance en cuenta corriente (% PIB)	-3.2%	-4.2%	-4.6%	-3.4%	-5.6%	-5.0%	-4.2%	-4.0%	-3.9%	-3.8%
Tasa de desempleo urbano (% PEA, promedio año)	10.7%	10.8%	11.2%	18.4%	15.2%	11.5%	11.9%	11.6%	11.5%	11.4%
Inflación al consumidor (var. % anual, fin de año)	4.1%	3.2%	3.8%	1.6%	5.6%	9.2%	5.2%	4.2%	3.9%	3.7%
Inflación al consumidor (var. % anual, promedio de año)	4.2%	3.2%	3.6%	2.4%	3.8%	9.2%	6.4%	4.1%	3.9%	3.7%
Tasa de referencia BanRep (% anual, fin de año)	4.75%	4.25%	4.25%	1.75%	3.00%	8.75%	6.75%	5.50%	5.50%	5.50%
DTF 90 Días (% anual, fin de año)	5.28%	4.54%	4.52%	1.93%	3.08%	9.72%	7.51%	5.98%	5.91%	5.91%
IBR Overnight (% E.A, fin de año)	4.69%	4.24%	4.26%	1.74%	2.99%	8.72%	6.73%	5.48%	5.48%	5.48%
Tasa de cambio USDCOP (promedio de año)	\$ 2,951	\$ 2,956	\$ 3,281	\$ 3,693	\$ 3,744	\$ 4,080	\$ 4,200	\$ 4,270	\$ 4,290	\$ 4,360
Tasa de cambio USDCOP (promedio 4T)	\$ 2,987	\$ 3,164	\$ 3,411	\$ 3,661	\$ 3,880	\$ 4,220	\$ 4,190	\$ 4,270	\$ 4,310	\$ 4,380
Devaluación nominal (% promedio año)	-3.4%	0.2%	11.0%	12.6%	1.4%	9.0%	2.9%	1.7%	0.5%	1.6%
Precio promedio del petróleo (Ref. Brent, USD por barril)	\$ 54.2	\$ 71.1	\$ 64.4	\$ 41.8	\$ 70.7	\$ 110	\$ 99	\$ 81	\$ 79	\$ 74

Fuente: Grupo Bancolombia, DANE, Ministerio de Hacienda, Banco de la República, Eikon Reuters.

Nota. Fuente <https://bit.ly/3MQaDm1>

Se cuenta entonces con información sobre la inflación al consumidor esperada hasta el año de 2026, por lo que, a partir del año 2026, se tomará el valor de inflación constante e igual a la inflación anual promedio proyectada para el año 2026 igual a 3,7%. En la **Tabla 15**, se muestra el resumen de precios proyectados para la cerveza artesanal en Colombia desde el año de 2022 hasta 2033, donde el precio inicial del presente año, corresponde al promedio de precios actuales que se registran en el mercado local (8.636 pesos).

Tabla 15

Proyección de precios de la cerveza artesanal en los próximos 10 años

Proyección de precios		
Año	Inflación %	Precio (COP)
2022	9,2	8.636
2023	6,4	9.189
2024	4,1	9.566
2025	3,9	9.939
2026	3,7	10.307
2027	3,7	10.688
2028	3,7	11.083
2029	3,7	11.494
2030	3,7	11.919
2031	3,7	12.360
2032	3,7	12.817
2033	3,7	13.291

4.9 Análisis del mercado distribuidor

Los canales de distribución pueden ser categorizados en dos grupos: On-trade y Off-trade. Esta categorización se refiere a la relación con el consumo que se da en los establecimientos en donde se ofrece un producto. De esta forma, el canal On-Trade es aquel en el que se ofrecen cervezas para consumo directo, como bares restaurantes, pubs y hoteles, mientras que el canal Off-Trade se refiere a la distribución que sólo incluye la venta sin necesidad de consumo de los productos, como supermercados, tiendas de barrio (Cardenas, 2018). Los principales canales de distribución a lo que recurre el mercado actual se enlistan en la **Tabla 16**.

Tabla 16

Canales de distribución ampliamente utilizados por la industria de cervezas artesanales en Colombia

Canal de distribución		
ON-TRADE / OFF-TRADE	Descripción	Costos asociados
Restaurante	Establecimiento donde se brinda servicio de comidas y a su vez el acompañante a su comida son las cervezas, mejorando la experiencia del usuario. Explorando el arte del maridaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Personal capacitado en atención al cliente y con conocimiento del producto. - Transporte para el desplazamiento de barriles de cerveza - Personal encargado de llevar la cerveza al establecimiento
Café bar	Establecimiento pequeño y tranquilo donde ofrecen aperitivos y comidas, los clientes tienen la posibilidad de realizar teletrabajo, reuniones de carácter social o laboral, mientras disfruta de una cerveza.	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte - Personal encargado de llevar el producto. - Distribución
Brewpubs	Establecimiento o bar donde además de fabricar la cerveza artesanal, se sirve directamente desde el barril, también se ofrecen experiencias de cata. El lugar puede ofrecer tours de aprendizaje sobre el proceso de producción de la cerveza enmarcando toda una experiencia a través de este producto.	<ul style="list-style-type: none"> - Personal para atención al cliente - Adecuación del lugar - Materiales para adecuar el lugar (mesas, sillas, barras, barriles, dispensadores de cerveza)

Feria- Festival	Instalación o lugar donde se puede participar, ofreciendo diferentes estilos de cerveza, dando a conocer el producto y creando cultura cervecera.	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte - Personal encargado de la logística - Trabajadores - Montaje y desmontaje del stand
Supermercados	Almacenes de cadena, tiendas independientes donde se distribuyen los diferentes estilos de cerveza, sea en presentación de lata o botella. Siendo el puente hacia el consumidor final.	<ul style="list-style-type: none"> - Logística - Transporte - Distribución del producto
Tiendas de Barrio	Establecimientos que tienen una gran cobertura en barrios y con precios asequibles para el consumidor.	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte - Distribución
Domicilios	Plataformas digitales, aplicaciones y redes sociales, que permiten al usuario buscar, comparar precios, comprar y recibir su pedido desde un mismo sitio, sin tener que trasladarse a otro lugar.	<ul style="list-style-type: none"> - Personal encargado en realizar los envíos - Personal encargado de entregar el domicilio - Manejo de páginas web y redes sociales
Tienda especializada (Selección selectiva)	Establecimiento para consumidores con un poder adquisitivo superior al promedio, productos Premium. El contacto directo con el consumidor permite brindar mayor información sobre la oferta de los productos ofrecidos y sus características.	<ul style="list-style-type: none"> - Personal con conocimiento del producto - Transporte - Distribución

4.10 Plan de mercadeo

4.10.1 Estrategia de marketing y gestión comercial

Publicidad. Se desarrollará una página web de la cervecería donde se puedan realizar pedidos como cliente final o como distribuidor de nuestros productos. Adicionalmente, a través de redes sociales se buscará fidelizar clientes con el potencial del contenido y concepto de marca, logrando que los consumidores se sientan identificados con nuestra marca a tal punto que se promueva el uso gorras, camisetas y chaquetas de la cervecería.

Promoción de ventas. Incentivar los clientes a comprar, por medio de promociones sobre descuentos en nuestros productos, con cierta regularidad durante el año y en fechas especiales como la temporada decembrina, feria de flores, amor y amistad, entre otras.

Contenido digital: Crear contenido digital para generar cultura cervecera, donde el público no solo aprenda sobre nuestra marca si no en general sobre cerveza. Por medio de blogs, videos (Reels, Tik Toks), encuestas dinámicas, etc.

Tour Cervecero: Ofrecer un tour cervecero en nuestra planta, donde el público pueda participar en un día de labor y vivir la experiencia de ser cervecero, aprender sobre el proceso y conocer las diferentes etapas de la realización de una cerveza. Se podrían dar estos tours con diferentes experiencias, como serían: Solo conocer el proceso o participar del proceso, los que participen del proceso se llevarían un bono para reclamar un six pack o unos litros del lote en el que participaron.

Cerveza de temporada: Incentivar al consumidor a probar nuestros productos por medio de cervezas de temporadas, que sean únicas y tengan un diferencial a lo que se encuentre en el mercado, que vengan en una presentación diferente y sean coleccionables, para que a final de año las personas que coleccionaron todas las cervezas de temporada tengan un incentivo de la marca.

¿Test “Qué cerveza es la ideal para mí?” Se buscará interactuar con el consumidor a través de una encuesta que esté en nuestra página web, de tal forma que permita las personas que no tienen gran conocimiento sobre estilos de cerveza y reciban una orientación personalizada sobre que estilo de cerveza se adapta más a sus gustos y preferencias.

5 Estudio técnico

5.1 Tamaño de la planta

El tamaño de la planta ha sido determinado a partir de los datos calculados para la demanda potencial insatisfecha que tuvo lugar en el estudio de mercado. A partir de dichos datos se tiene que la producción anual como demandan a cubrir por el proyecto, corresponde a 110.400 Litros anualmente, es decir, 9200 litros mensualmente. Ahora bien, la planificación de la capacidad es fundamental para el éxito a largo plazo de una organización. De aquí se desprende que al planificar la capacidad debemos ver a largo plazo, (sin olvidar el medio y corto plazo, ya que todos los horizontes de planeamiento están vinculados), es decir, realizar una planificación estratégica de la capacidad acorde con los objetivos de este proyecto. Dicho esto, con el objetivo de que la planta no opere al inicio de sus operaciones a un 100% de su capacidad máxima de producción, será diseñada para un volumen de producción igual a 12000 litros/mes, de tal forma que se pueda producir la demanda a cubrir operando al 70% de la capacidad máxima instalada. En vista de que la demanda a cubrir se obtuvo únicamente a partir de un estudio de mercado y con esa información se quiere diseñar el tamaño de la planta, se recurre entonces a un análisis preliminar de costos asociados a la mano de obra, arriendo del local/bodega, gastos en servicios públicos, costos de materias primas, y a partir de un precio de venta fijo, haciendo uso de la herramienta *solver* de Excel se busca entonces encontrar un punto de equilibrio donde los costos asociados a toda la cadena productiva, sean iguales a los ingresos por venta de nuestro producto. De este análisis preliminar se obtuvo que, a un precio de venta de 6.000 COP, un precio un tanto por debajo del precio promedio en el mercado, se deben producir 1433 litros mensualmente, que corresponden a un total de 4299 cervezas en presentación de 330cc. Este análisis busca comparar la producción mensual con la que se diseñará la planta y una producción que aparentemente nos ubica dentro del punto de equilibrio, a un precio de venta razonable. Aunque el estudio no resulta riguroso, ni representa un análisis financiero confiable, si brinda una idea de que la cantidad producida para alcanzar el punto de equilibrio, bajo los parámetros de estudio mencionados, representa solamente un 15% de la capacidad de producción que se desea instalar. En la **Tabla 17**, se muestra el resumen de este análisis.

Tabla 17*Análisis preliminar del punto de equilibrio*

Producción mensual (Litros)	1.433
Número de cervezas 330 cc	4.299
Precio de venta COP	6.000
Ingresos por ventas (COP)	25.794.722
Costo de materias primas (COP)	10.085.121
Costo total de servicios públicos (COP)	331.051
Electricidad (COP)	249.885
Gas natural (COP)	49.100
Agua (COP)	32.066
Arriendo local/bodega (COP)	6.400.000
Mano de obra (COP)	8.978.550
Total costos (COP)	25.794.722
Ganancia Neta	0

5.2 Localización de la planta**5.2.1 Factores de localización**

La localización adecuada de la empresa que se crearía con la aprobación del proyecto puede determinar el éxito o fracaso de un negocio. Por ello, la decisión de dónde ubicar el proyecto obedecerá no solo a criterios económicos, sino también a criterios estratégicos, institucionales, e incluso, de preferencias emocionales. Con todos ellos, sin embargo, se busca determinar aquella localización que maximice la rentabilidad del proyecto. Resulta necesario para todo proyecto en desarrollo, analizar y estudiar el sistema de capacidad que se puede implementar, todo esto con el fin de poder abarcar la mayor cantidad de demanda, optimizando las utilidades para la empresa y con el tiempo contemplar la posibilidad de expandirse, para poder aumentar su mercado y brindar un mejor servicio de calidad y satisfacción a las necesidades de los consumidores. Es la localización de la planta un aspecto clave en el camino que conduce al éxito de un proyecto empresarial como una cervecería (Esparza, 2007).

Existe una gran cantidad de factores que pueden influenciar las decisiones de localización, variando su importancia en función de las circunstancias y sus objetivos concretos. Por ello, una de las primeras tareas a la hora de realizar el estudio de localización es la determinación de aquellos factores que habrán de ser tenidos en cuenta en cada nivel de análisis para lograr una localización estratégica

Agua para uso industrial: Las industrias de proceso están clasificadas como las mayores consumidoras de agua. Ninguna planta de proceso podría operar sin agua para enfriamiento o para usarla directamente como materia prima en ciertas fases de un proceso. Siendo el recurso más importante cuando se trata del proceso de fabricación de cerveza. El abastecimiento de agua en una zona, por tanto, debe estudiarse antes de que esa zona pueda siquiera considerarse como un posible sitio.

Suministro de gas y energía: Todas las plantas de proceso requieren vapor y energía eléctrica para su operación. La energía se compra a las compañías de servicios públicos locales, o se genera en algún lugar de la planta. Inclusive, si la planta de proceso genera la energía, deben hacerse arreglos con los servicios locales para obtener energía auxiliar en casos de emergencia.

Suministro de materias primas (recursos productivos): La cercanía a los principales distribuidores de materia prima es un factor fundamental para la localización de una empresa, pues el transporte implica un costo que se podría reducir cuanto más cerca se encuentre de los lugares donde se encuentren los proveedores de la materia prima (Esparza, 2007).

Fácil transporte y acceso: Un factor bastante importante en las decisiones de localización, sobre todo para empresas de trabajo intensivo como lo es una cervecería que requiere de su personal trabajando de forma continua, entrada y salida de materia prima, despacho de pedidos, por lo cual debe ser una zona de fácil acceso.

Eliminación de desechos y disminución del ruido: Se debe estudiar la eliminación de desechos y la disminución del ruido, que son factores importantes tanto sobre todo cuando se trata de zonas residenciales, donde se rigen restricciones y normativas por la autoridad competente, las zonas industriales buscan mitigar el impacto industrial sobre las comunidades aledañas.

Factores de la comunidad: Un aspecto importante en la localización de una planta, que se debe evitar juzgar a la ligera. Este aspecto es el efecto del carácter y de los servicios, instalaciones, comodidades y atractivos que ofrece la comunidad que se estudia. El estudio de una comunidad

debe empezar con un vistazo a su desarrollo histórico. Con este estudio puede conocerse el carácter de una zona, incluyendo su actitud general hacia el desarrollo industrial (Esparza, 2007).

Cercanía al mercado: La ubicación de la planta debe considerar tener cierta cercanía a las zonas de concentración de su mercado objetivo, tales como bares tipo pubs, zonas comerciales, restaurantes, entre otros. Facilitando la distribución y disminuyendo costos de transporte de los productos.

5.2.2 Posibles localizaciones en el área metropolitana

A partir de los factores a considerar para la localización de la planta, han sido identificados 5 lugares en diferentes zonas dentro del área metropolitana del valle de Aburrá que cumplen significativamente con las características y ubicación, que lo hacen un espacio estratégico para la construcción de la planta de producción de cerveza. La información de cada inmueble se recopiló a través de la página web del portal inmobiliario: Puntopropiedad.

Lugar 1: Bodega independiente en sector industrial el Chagualo, Costo COP 4'200.000/mes. Cuenta con una superficie construida de 240 m², ubicada cerca de la facultad de medicina de la UdeA, hospital san Vicente y Mall Ventura, salida a la Av. el ferrocarril y rutas de transporte público. Cerca de la estación Hospital del Metro. Piso en cemento reforzado, 2 espacios, baño privado, cableado de red, techo en Eternit, red de gas. puerta camión de 5 metros de ancho para cargue y descargue.

Lugar 2: Bodega independiente en Belén Fátima, Medellín. Costo COP 5'200.000/mes. Construida en 2020, cerca de la Estación Nutibara del Metro Plus, fácil acceso a transporte público. Cuenta con 320 m² construidos, servicio de alarma y monitoreo, red de gas natural, agua y electricidad, 9m de frente, bodega con techo alto, segundo piso con pequeño estar y oficina. Zona estrato 3.

Lugar 3: Bodega ubicada en Medellín sector Barrio Antioquia, ideal para industria comercial. Costo COP 4'300.000/mes. Bodega con 200 m² de área construida, una altura de 7 metros, baños en bodega, puerta peatonal, tipo de energía monofásica, capacidad eléctrica de 110, 220, 25 kVA, piso en cerámica y concreto, resistencia del piso 1 tonelada por metro cuadrado, cocineta y aire acondicionado.

Lugar 4: Bodega independiente en el sector de El Carmelo, Itagüí. Costo COP 6'400.000/mes. Área construida 270 m², cerca de supermercados, restaurantes, fácil acceso a transporte público, y servicios complementarios. Cuenta con piso en cemento reforzado, tres espacios, baños, cocineta, cableado de red, parqueadero en área descubierta, energía trifásica, y puerta camión.

Lugar 5: Bodega ubicada en La Estrella sector Tablaza. Costo COP 7'800.000/mes. Área construida 440 m². Unidad de bodegas comercial. Cerca de Zona industrial y La Tablaza. Bodega con una altura de 10 metros, 1 baño en bodega, 1 baño oficina, puerta peatonal, puerta garaje, tipo de energía trifásica con capacidad eléctrica de 35, 110, 220 kVA, parqueadero de visitantes, 3 parqueadero privado (comunes), piso en concreto y cocineta.

5.2.3 *Macro y micro localización*

El departamento de Antioquia, específicamente el área metropolitana del valle de Aburrá representa la región geográfica elegida para la construcción de la planta dedicada a la fabricación y comercialización de cerveza artesanal, pues a través del estudio de mercado desarrollado en la primera sección de este trabajo se encontró que el público objetivo reside en Medellín y municipios aledaños como Itagüí, Envigado y Bello, es por esto que construir la planta en esta delimitada región además de contribuir a minimizar gastos y costos operativos durante todo el período productivo del proyecto, es elegido por los beneficios que se generan a partir de la conjunción de los factores que participan.

Con el objetivo de elegir entre las 5 opciones, la localización que más beneficia el proyecto en pro de cumplir con los objetivos a corto y largo plazo, se hace uso del Método cualitativo por puntos, el cual consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo se asigna sobre la base de una suma igual a uno. Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo a una escala predeterminada, en este caso de 0 a 5. Siendo 0 pésimo y 5 excelente. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje. La **Tabla 18**, muestra los resultados de la selección de localización a través del Método

cualitativo por puntos, donde C: se refiere a calificación y P: al ponderado de la calificación (Esparza, 2007).

Tabla 18

Matriz de selección para determinar la mejor localización de la planta a través del Método cualitativo por puntos

Factor	Peso	Lugar 1		Lugar 2		Lugar 3		Lugar 4		Lugar 5	
		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Suministro para uso industrial de agua, electricidad y gas.	0,3	3,50	1,05	4,00	1,20	4,30	1,29	4,40	1,32	4,20	1,26
Suministro de materias primas	0,13	3,00	0,39	3,50	0,46	4,00	0,52	3,80	0,49	4,00	0,52
Fácil transporte y acceso	0,25	3,70	0,93	4,50	1,13	4,20	1,05	4,50	1,13	3,20	0,80
Eliminación de desechos y disminución del ruido	0,08	2,00	0,16	3,00	0,24	2,80	0,22	3,00	0,24	4,30	0,34
Factores de la comunidad	0,1	2,50	0,25	3,90	0,39	2,50	0,25	3,70	0,37	3,00	0,30
Cercanía al mercado	0,14	2,00	0,28	3,70	0,52	3,50	0,49	4,00	0,56	1,00	0,14
TOTALES	1		3,06		3,93		3,82		4,11		3,36

La matriz anterior nos permite identificar que con un puntaje total ponderado de 4,11; la localización estratégica con más ventajas y beneficios para el proyecto en pro de cumplir con los objetivos y optimización de los recursos, corresponde a una bodega independiente ubicada en el sector de El Carmelo, Itagüí, cerca de supermercados, restaurantes, fácil acceso a transporte público, y servicios complementarios, que cuenta además con un área construida de 270 m².

5.3 Proceso de producción

El proceso de producción de cerveza se presenta en la **Figura 41** que se muestra al final de esta sección, y consta de dos etapas fundamentales, proceso en caliente y proceso en frío, en cada una de ellas se realizan las siguientes operaciones que realiza *Foránea cervecería* y que están fundamentadas en el texto: MANUAL PRÁCTICO DEL CERVECERO por Boris de Mesones (Boris De Mesones, 2018).

Proceso en caliente: molienda del grano, maceración, extracción del mosto, cocción del mosto, lupulado y sedimentación.

Proceso en frío: enfriamiento, oxigenación, inoculación de la levadura, fermentación, maduración y extracción de levadura, carbonatación y embotellado.

Molienda del grano: La molturación de la malta es el proceso de molido de la malta bajo unas condiciones especiales que permiten moler está en gránulos muy pequeños, sin llegar a convertirla en harina, conservando, a su vez, la cáscara de los granos de malta lo más intacta posible. La cáscara servirá posteriormente como elemento filtrante. La forma ideal para molturar malta es por medio de dos rodillos girando a diferentes velocidades y separados entre sí aproximadamente un milímetro. La malta pasará por el medio y será crujida y desgarrada al mismo tiempo, separando la cáscara y reduciendo a pequeños gránulos el interior del grano.

Maceración: Es el proceso de mezclar la malta molturada con agua y mantenerla a una temperatura determinada durante un tiempo determinado. Según el estilo de cerveza que se quiera emular, las temperaturas y tiempos de maceración son diferentes. El más sencillo es el realizado por los ingleses. Se mezcla la malta molturada con agua a 65 grados centígrados y se deja reposar durante aproximadamente dos horas, evitando cualquier pérdida de temperatura.

Extracción del mosto: Es la separación del líquido resultante de la maceración, llamado mosto y que contiene los azúcares de la malta disueltos en él, y de los restos de la malta como las cáscaras y fibras. Se supone que ha de realizarse en un tiempo de dos horas. Tiempos mayores significa que se ha realizado algún fallo en cualquier paso del proceso. No es un problema grave, pero significa que no se está sacando el mayor provecho de los ingredientes o de las técnicas. Hay varios tipos de filtro, pero el más tradicional es el de la cuba de maceración que dispone de un suelo doble, el superior está lleno de pequeños agujeros de aproximadamente 2,5 milímetros, denominado falso fondo.

Tras realizar la maceración se deja reposar esta durante unos 20 minutos para que las cáscaras de la malta se depositen en el fondo y sirvan de filtro. Una vez que han pasado estos 20 minutos se abre el paso para transferir el mosto al hervidor, se supone que este está al fondo de la cuba debajo de la parte inferior del doble suelo. Es imprescindible, que el flujo de salida del mosto por debajo de la cuba sea lo suficientemente lento como para que no coja aire por el ducto de salida. Si se deja el ducto abierto a tope conseguiremos, que al principio salga el mosto rápidamente, a partir del momento que la resistencia de las cáscaras filtrantes no deje pasar el mosto tan rápido como la apertura del grifo permite, se introducirá aire por debajo y las cáscaras filtrantes se compactarán. Una vez compactadas el mosto filtrará muy lentamente y el proceso de filtración se alargará hasta ocho horas. Una vez que el 85 por ciento del mosto haya salido, se añade agua a 74 grados centígrados, aproximadamente el cincuenta por ciento del usado al principio de la maceración y repartido en dos o tres tandas. Primero la mitad o primer tercio, se deja filtrar de nuevo, y luego la otra mitad o los dos siguientes tercios. Este paso se realiza para lavar la mayor cantidad de azúcar de los granos y cáscaras.

Cocción del mosto y adición de Lúpulo: El mosto debe hervirse aproximadamente dos horas, la cocción se realiza por diversos motivos. Los principales son: para su esterilización, para coagular las proteínas y poder eliminarlas posteriormente y para obtener el amargor del lúpulo. El lúpulo sirve para dar amargor y aroma a la cerveza. Si se añade al principio de la cocción dará sólo amargor porque los aromas se volatilizarán con el transcurso de la cocción. Si se añade al final sólo dará aroma y no amargor porque para obtener este se necesita que se isomerícen los ácidos alfa del lúpulo mediante cocción prolongada. La cocción ha de ser fuerte, es decir, ha de verse como el mosto entra en movimiento por efecto de las turbulencias de las burbujas. Se realiza una primera adición de lúpulo al principio de la cocción para obtener el amargor y otra adición entre 15 minutos y 1 minuto del final de la cocción.

Sedimentación del mosto cocido: Una vez cocido el mosto, esperaremos unos 20 minutos para que se precipiten las proteínas coaguladas y los restos de lúpulo. Hay dos sistemas de filtración, uno por centrifugación y otro que usa las mismas flores del lúpulo como elemento filtrante. La centrifugación crea el mismo efecto que remover la cuchara en una taza de café, los restos del café se depositan en el centro. Este método llamado Whirlpool en caliente, se usa a nivel industrial y permite el uso de lúpulos molidos o extractos de este. El método más común y asequible es el de usar directamente flores enteras de lúpulo que al depositarse en el fondo, al final de la

cocción, servirán como elemento filtrante de las proteínas coaguladas. Para que las flores de lúpulo no atasquen el grifo de salida este llevará un elemento filtrante sencillo, como un doble suelo con agujeros o una malla metálica.

Enfriamiento y Oxigenación: El mosto cocido y recién filtrado ha de enfriarse en un período no superior a 60 minutos hasta alcanzar la temperatura ideal para poder añadir la levadura. Según el tipo de levadura que se vaya a utilizar se situará entre 8 y 23 grados. Si no se enfría en este período corremos el peligro de infecciones bacterianas y de que se produzca un nivel superior de dimetilo de sulfato no deseado que impartirá a la cerveza un sabor a verduras cocidas (nada aconsejable y lamentablemente es un sabor encontrado en algunas cervezas de producción industrial). Cocciones por debajo de dos horas también pueden producir este efecto. La cocción elimina todo el oxígeno disuelto en el mosto. El mosto habrá de ser oxigenado antes de añadir la levadura, esta oxigenación se puede realizar inyectando oxígeno o aire esterilizado en el mosto o simplemente dejando caer al mosto por gravedad, provocando la formación de burbujas de aire, en el tanque de fermentación.

Adición de Levadura: La levadura fermenta el mosto consumiendo el azúcar y produciendo, en casi iguales proporciones, alcohol y dióxido de carbono. Por lo tanto, debe ser inoculada en el mosto lo antes posible después del enfriamiento del mosto a la temperatura ideal para la cepa de levadura que requiere el estilo de cerveza que se está produciendo. La levadura líquida o seca, debe estar atemperada con una diferencia no superior a 5 °C a la temperatura del mosto.

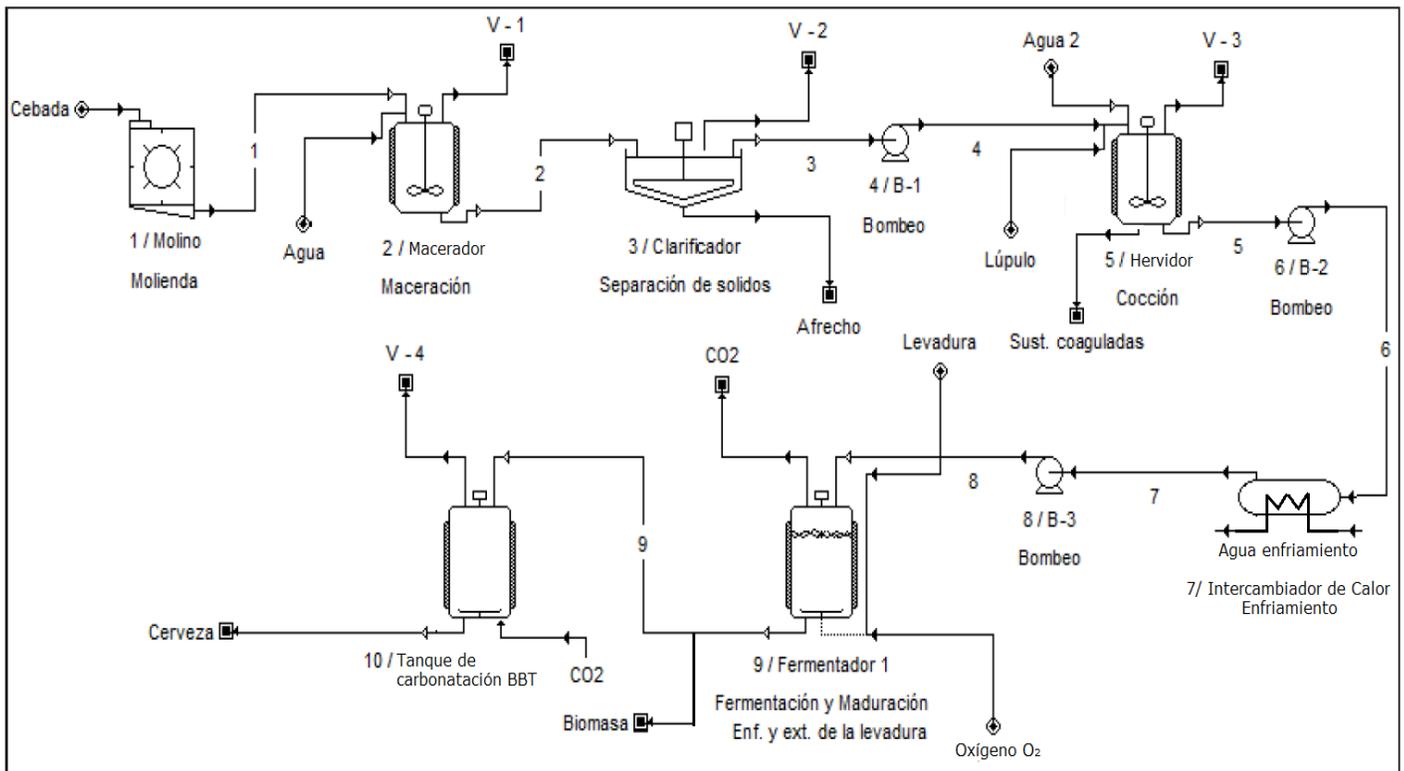
Fermentación: Esta se divide en dos fases principales, una primera fase donde la levadura consume oxígeno para multiplicarse y azúcares contenidos en el mosto, y una segunda fase donde, a falta de oxígeno, solo consume azúcares. La situación ideal es disponer de un mosto muy oxigenado para que se reproduzca y multiplique la levadura lo máximo posible. La fermentación se puede realizar a diferentes temperaturas según la cepa de levadura y el estilo de cerveza a elaborar. El control de estas temperaturas es esencial para conseguir cervezas de calidad. La duración de la fermentación depende de las temperaturas, de la concentración de azúcares, de la cantidad de oxígeno disuelto y del tipo de levadura utilizado entre otras causas. Puede durar desde dos días hasta dos semanas. Lamentablemente, de nuevo, algunas fábricas de cerveza, para reducir tiempos de producción y con ello costes de fabricación, aceleran las fermentaciones aumentando las temperaturas. Al aumentar la temperatura la levadura fermenta más rápido, pero produce mayor

cantidad de subproductos y alcoholes superiores no deseados (estos alcoholes superiores son los precursores de las resacas).

Maduración y extracción de levadura: Una vez fermentado el mosto, este pasa a ser llamado -cerveza verde-. Esta cerveza contiene todavía una serie de subproductos que provienen de la fermentación y que es deseable eliminarlos durante el almacenaje y la maduración. La temperatura de almacenaje suele situarse ligeramente por encima de cero grados centígrados. El tiempo de almacenaje varía mucho, las cervezas con poco alcohol suelen almacenarse menos tiempo y las cervezas con un grado alcohólico superior y más cuerpo suelen almacenarse períodos más largos de hasta un año. Una vez pasado este período de almacenaje, la cerveza se puede filtrar o vender provocando una segunda fermentación en las botellas o barriles. Si se realiza esta filtración en frío, es para eliminar la levadura que queda en suspensión y las proteínas que se han coagulado y quedado también en suspensión como resultado de reducir la temperatura durante el almacenamiento. Cuanto más largo haya sido el período de almacenaje menos materia habrá suspendida y más fácil será la filtración.

Carbonatación y embotellado: Una vez filtrada la cerveza se transfiere a un tanque de almacenamiento para su carbonatación en frío con CO₂ a través de una piedra carbonatadora, posterior a su carbonatación se embarrila, embotella o enlata para su venta. Algunas fábricas pasteurizan la cerveza para aumentar su estabilidad biológica y para que no pierda su sabor o se produzcan reacciones biológicas no deseadas (la pasteurización, a su vez, produce sabores a madera cocida no deseables).

Algunos comentarios: Controlando todos los parámetros de temperatura, tiempo y técnicas correctas de elaboración, se pueden conseguir cervezas con calidades muy altas. La cerveza de mayor calidad es aquella que se consume en el momento que sale de la fábrica. Es el momento en que está en su punto álgido de sabor, en su momento más fresco. Si a las botellas o barriles les da el sol o la luz durante un período superior a 24 horas, estas empezarán a deteriorarse. Si la temperatura de la cerveza supera aproximadamente los 24 grados centígrados empieza también a deteriorarse. Conservando la cadena de frío en los procesos de distribución y venta, se mantiene la calidad y frescura de las cervezas durante períodos más largos. La cerveza ideal sería aquella elaborada profesionalmente por maestros cerveceros profesionales y puesta a la venta en el mismo lugar donde se realiza su almacenamiento para poder beberla y degustarla en su momento más álgido de frescura y sabor (Boris De Mesones, 2018).

Figura 41*Diagrama de proceso para la producción de cerveza artesanal*

Nota. Fuente Simulación del proceso de producción de cerveza a escala piloto (2018).

5.4 Maquinaria necesaria para el proceso

El tamaño y diseño de los equipos se ha especificado a partir de la estimación de 9200 litros mensualmente como volumen objetivo a producir para cubrir el 2 % de la demanda potencialmente insatisfecha en el mercado de cerveza artesanal, para ello se ha solicitado una cotización formal a Tiantai Beer Equipment Co, a través de su representante de ventas en Latinoamérica Master Beer Equipment, a quienes se ha especificado el volumen a producir mensualmente y la intención de operar al 70% de la capacidad máxima instalada que será a 13140 litros mensuales, permitiéndonos cubrir en un futuro incrementos en la demanda de nuestros productos. En diálogo con asesores

expertos de la compañía y a través de una cotización formal se sugiere que el Brew House debe ser de 600 litros, por consideraciones de eficiencia energética y en tiempos del proceso. Para ello se ha definido entonces que el programa de producción se llevará a cabo por cocciones de tipo doble batch, es decir, cada lote producido será de 1200 litros y 800 litros según cronograma, y se deben producir 7 lotes de 1200 litros y 1 lote de 800 litros mensualmente para un total producido de 9200 litros al mes.

Se especifica a continuación cada uno de los equipos que conforma la planta cotizada con Tiantai Beer Equipment Co y que cumple con los requisitos para cubrir nuestro volumen a producir:

Unidad de tratamiento de agua.

Filtro de 3 etapas. Función: Filtrado del agua de proceso (**Figura 42**).

- Caudal máximo: 15 GPM.
- Presión mínima de trabajo: 25 psi.
- Presión máxima de trabajo: 80 psi.
- Temperatura de funcionamiento: 4 - 40 °C
- Rango de pH: 6 - 11
- 1 pulgada NPT entrada/salida

El filtro consta de 3 etapas, cada etapa cumple funciones respectivas del tratamiento del agua, tal como se menciona a continuación:

1. PP - Filtro Polipropileno 5 micras (Retiene Sedimentos): Es la primera etapa de filtración de agua, la membrana de polipropileno o sedimentos actúa como una barrera que remueve los sólidos y partículas suspendidas en el agua, atrapando lodo, polvo, óxido y arena que afectan el sabor y apariencia del agua, a la vez que también protege las otras etapas de filtración de atascos y obstrucciones prematuras.

2. Carbón activado granular GAC (Retiene Cloro y Productos Químicos): Es la segunda etapa de filtración de agua, la membrana granular esta rellena de carbón activado, en esta etapa el agua entra en contacto directo con el carbón por un tiempo prolongado eliminando químicos orgánicos presentes en el agua como el cloro, benceno, pesticidas, herbicidas, trihalometanos compuestos, radón, disolventes y cientos de químicos que se encuentran en el agua del grifo.

3. Carbón activado Bloque CTO (Mejora Color, Sabor y Olor): Es la tercera etapa de filtración de agua, la membrana de carbón está elaborada con carbón compacto, por la estructura

única de sus poros es usada para la absorción de químicos, cloro y compuestos orgánicos volátiles, mejorando los aspectos estéticos del agua, elimina el mal olor, mejora la turbiedad mejora el sabor del agua, además que retiene igualmente sedimentos y otras partículas sólidas.

Figura 42

Filtro industrial para tratamiento de agua de 3 etapas



Nota. Fuente <https://amzn.to/3ThKsqM>

Unidad de molienda de malta.

Molino de rodillos. Función: Trituración de malta (**Figura 43**).

- Capacidad promedio para malta: 300-500kg/hr
- Material de la cubierta y el marco: Pintura
- Potencia de accionamiento: 1,5 kW
- Engranajes de nailon y cromo para reducir el ruido de funcionamiento
- Tolva de malta de 80 l para al menos 30 kg de malta
- Tamaño del rodillo: $\Phi 155 \times 200$ mm, doble
- Separación de rodillos ajustable para varias partículas de malta
- Material de los rodillos: acero cromado endurecido, lavable
- Diferencial de velocidad de los rodillos para una mayor eficiencia
- Velocidad de rodillo más rápida: 700 rpm

Figura 43*Molino de rodillos*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Balanza Industrial. Función: Para pesar las cantidades exactas de maltas que lleva una receta y en el proceso de embarrilado para llevar registro de la cantidad a embarrilar. Las balanzas se caracterizan por su exactitud por su precisión y por su sensibilidad (**Figura 44**).

Figura 44*Balanza Industrial*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3EZPzYr>

Unidad de cocción.

Brew house 600 L. Representa la estación de cocción compuesta por 3 tanques donde se realiza el proceso de macerado del grano y hervido del mosto (**Figura 45**).

Figura 45

Brew house 600 Litros



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Macerador. Función: machacar los granos, lavado y aspersion (**Figura 46**).

- Capacidad del depósito: 600 L (+25 % de espacio de cabeza mínimo)
- Dimensión: $\Phi 1060 \times 2500 \text{mm}$
- Soldadura 100% TIG con escudo de gas argón puro
- Calefacción: Vapor
- Entrada CIP en la parte superior

- Motor de rotación con ajuste de velocidad VFD
- Rastrillo de cama de grano con control de inversión positivo

Figura 46

Macerador 600 L



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Hervidor. Función: ebullición del mosto, salto y remolino (**Figura 47**).

- Capacidad del depósito: 600 L (+30 % de espacio de cabeza mínimo)
- Dimensión: $\Phi 1060 \times 2500 \text{mm}$
- Soldadura 100% TIG con escudo de gas argón puro
- Aislamiento: TH=80mm con lana de roca de protección ambiental
- Calentamiento: Vapor (Eléctrico, Fuego directo opcional)

Figura 47*Hervidor 600 L*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Tanque de agua caliente/ HLT. Función: suministro de agua caliente para triturar, rociar, limpiar (r

Figura 48).

- Capacidad del depósito: 1200 L (+15 % de espacio de cabeza mínimo)
- Dimensión: $\Phi 1260 \times 2250$ mm (personalizado)
- Soldadura 100% TIG con escudo de gas argón puro
- Aislamiento: TH=80mm con lana de roca de protección ambiental
- Calentamiento: Vapor (Eléctrico, Fuego directo opcional)
- Presión de trabajo de la chaqueta: < 2bar

Figura 48*Tanque de agua caliente/ HLT 1200 L*



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Plataforma de trabajo antideslizamiento (Figura 49).

- Diseño por estándar de seguridad
- Configuración completamente de acero inoxidable 304
- Piso de metal antideslizante TH=3.0mm
- Escalera o escalera integrada
- Pasamanos macizo y rectificado
- Puntos de montaje para panel de control

Figura 49

Plataforma de trabajo antideslizamiento



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Bomba centrífuga sanitaria (Figura 50).

- Bomba de mosto 2pcs: 3m³/hr, sanitaria SUS304, entrega 18m
- Bomba de agua caliente 1pcs: 3m³/hr, sanitaria SUS304, entrega 18m
- Todo el motor con bajo nivel de ruido, baja vibración
- Temperatura de trabajo: -10 °C a +140 °C

Figura 50*Bomba centrífuga sanitaria*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Tuberías sanitarias (Figura 51).

- 304SS completo con certificado de material
- Toda la tubería interior pulida a grado sanitario
- Todo el mecanizado de tuberías cumple con las normas ISO, DIN, SMS o 3A
- Soldadura de toda la tubería por máquina de soldadura automática 100% TIG

Figura 51*Tuberías sanitarias*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Válvulas y accesorios (Figura 52).

- Válvula de mariposa 304SS
- Junta de EPDM de grado higiénico [Silicona como opción económica]
- Alto rendimiento a prueba de ácidos, álcalis y altas temperaturas
- Conexión Tri clamp, unión DIN, soldadura, brida disponible
- Cumple con la norma internacional ISO, DIN 11850, SMS, etc.

Figura 52

Válvula de mariposa 304SS



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Estación de mezcla de agua manual. Función: mezcla y control de agua caliente y agua fría/de ciudad (**Figura 53**).

- Temperatura y flujo fáciles de controlar manualmente
- 2 válvulas de bola ajustable manual para línea fría y caliente
- Termómetro bimetalico
- Caudalímetro electromagnético

Figura 53

Estación de mezcla de agua manual



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Sensor de flujo (Figura 54).

- 1 medidor de flujo electromagnético para mosto

Figura 54

Sensor de flujo



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Wort Grant de vidrio. Función: Depósito de inercia que evita la presión negativa en la cuba de filtrado (**Figura 55**).

- Volumen 10L
- Brida de acero inoxidable 304 para la parte superior e inferior con abrazaderas
- Pared lateral de vidrio de calidad alimentaria

- Bola CIP para limpieza
- Entrada y salida de mosto en la parte inferior

Figura 55

Wort Grant de vidrio 10 L



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Intercambiador de calor 6 m². Función: Enfriamiento del mosto (**Figura 56**).

- Área Efectiva de Enfriamiento: 6m²
- Placas corrugadas completamente de acero inoxidable 304.
- Totalmente desmontable para limpieza regular
- Junta de EPDM de grado higiénico
- Presión de diseño: 1.0Mpa
- Temperatura de diseño: 130 °C
- Tamaño: 800x400x1200mm

Figura 56

Intercambiador de calor 6 m²



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Filtro de tubería. Función: Proteger el intercambiador de calor de trub en mosto (**Figura 57**).

- Totalmente de acero inoxidable 304
- Cartucho de filtro interior con orificios de 3 mm
- Malla de filtro de 0,5 mm

Figura 57

Filtro de tubería



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Estación de oxigenación de mosto. Función: mezcla de oxígeno en línea con mosto (Figura 58).

- Tubería completa de acero inoxidable
- Puerto de aireación con válvula de bola
- Piedra de aireación para dispensar aire por igual
- Mirilla con tapa metálica para observación del mosto

Figura 58

Estación de oxigenación de mosto



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Alimentador de levadura. Función: lanzamiento de levadura en línea para mosto fermentable (Figura 59).

- Volumen de retención de levadura: 20L
- Sanitario 304SS completamente soldado
- Parte inferior completamente drenante
- Puerto de aireación Tri-clamp con válvula de bola
- Puerto de descarga con válvula de mariposa
- Tamaño: 500*500*550mm

Figura 59

Alimentador de levadura 20 L



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Unidad de fermentación.

Tanque de fermentación. Función: Fermentación o maduración del mosto (**Figura 60**).

- Capacidad del depósito: 1200 L (+25 % de espacio de cabeza mínimo)
- Dimensión: $\Phi 1360 \times 2655$ mm (Personalizable)
- Soldadura 100% TIG con escudo de gas argón puro
- Refrigeración: 35 % de glicol líquido -5 °C
- Camisa de enfriamiento: placa con hoyuelos.
- Presión de trabajo de la chaqueta: < 2 bar/30 psi

Figura 60

Tanque de fermentación 1200 L y accesorios



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Tanque de carbonatación y acondicionamiento/ BBT. Función: Maduración de cerveza/acondicionamiento/servicio/recepción de cerveza filtrada (**Figura 61**).

- Capacidad del tanque: 10BBL (1200L) (+20 % de espacio de cabeza mínimo)
- Dimensión: $\Phi 1360 \times 2240$ mm
- Soldadura 100% TIG con escudo de gas argón puro
- Presión de trabajo de la chaqueta: < 2 bar/30 psi

Figura 61

Tanque de carbonatación y acondicionamiento/ BBT 1200 L



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Unidad de enfriamiento de glicol.

Tanque de agua con glicol. Función: suministro de agua con glicol para FV, BBT, CLT o enfriamiento de mosto (**Figura 62**).

- Capacidad del depósito: 600 L (+15 % de espacio de cabeza mínimo)
- Dimensión: $\Phi 960 \times 2000 \text{mm}$
- Soldadura 100% TIG con escudo de gas argón puro
- Enfriamiento: Líquido de glicol al 35 % circulado $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ del enfriador

Figura 62

Tanque de agua con glicol 600 L



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Tanque de agua de enfriamiento. Función: suministro de agua fría para enfriar el mosto
(Figura 63).

- Capacidad del depósito: 1200 L (+15 % de espacio de cabeza mínimo)
- Dimensión: $\Phi 1260 \times 2300$ mm (personalizado)
- Soldadura 100% TIG con escudo de gas argón puro
- Aislamiento: TH=80mm con PU de baja conductividad térmica

Figura 63

Tanque de agua de enfriamiento 1200 L



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Enfriador de agua con glicol/ Chiller. Función: Refrigeración por agua con glicol (**Figura 64**).

- Tipo: enfriador de agua de glicol refrigerado por aire
- Temperatura ambiente 35 °C; Temperatura de salida de agua -5 °C
- Capacidad de refrigeración: 9100W/7800Kcal/h
- Potencia Instalada: 3.3kw, Trifásico/380V/50Hz.
- Corriente nominal: 7.5A
- Panel de control LCD de 5" programado con cubierta a prueba de agua
- Controlador automático de temperatura

Figura 64*Enfriador de agua con glicol/ Chiller*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Equipo de transferencia de agua con glicol. Función: Circulación de agua con glicol
(Figura 65).

- Bomba de agua de glicol 1pcs 0.75kw 4m³ / hr. H = 31m
- Aislamiento de espuma de caucho para bucles de suministro y retorno
- Servicio de instrucciones de instalación en el sitio incluido
- Todas las tuberías y accesorios calculados por diseño con un margen del 10 %
- 6 puntos de control de temperatura como estándar

Figura 65

Equipo de transferencia de agua con glicol



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Unidad de calentamiento.

Caldera generadora de vapor. Función: generar vapor para calentamiento (**Figura 66**).

- Capacidad: 10 B.H.P. – 335.000 Btu/hora.
- Presión de trabajo: 0 a 125 psi.
- Presión de diseño: 150 psi.
- Consumo gas natural: 54 m³/hora
- Producción de vapor: 1.725 libras / hora a 212° F.
- Peso neto: 1.410 Libras.
- Tipo: Piro tubular, Vertical 2 pasos.
- Superficie de transferencia: 260 ft²

Figura 66

Caldera vertical de vapor de 10 B.H.P de capacidad



Nota. Fuente <https://bit.ly/3goDrGi>

Unidad de control eléctrico.

Cabina de control de Brewhouse. Función: control eléctrico de la cervecería (**Figura 67**).

- Cuadro de mandos: Cuadro de instrumentos
- Estilo de montaje: colgado en la pared o montado en una plataforma
- Control de encendido/apagado de la bomba de puré/mosto
- Velocidad de la bomba ajustada por VFD
- Control de encendido/apagado del motor del rastrillo/agitador

Figura 67*Cabina de control de Brewhouse*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Cabina de control de fermentación. Función: circuito de enfriamiento de glicol y control de control de tanques (**Figura 68**).

- Cuadro de mandos: Cuadro de instrumentos
- Control de encendido/apagado de la bomba de agua de glicol Auto/Manu conmutable
- Control de encendido/apagado del enfriador Auto/Manu conmutable
- Control de enfriamiento de tanques de fermentación, BBT y tanque de agua con glicol Auto/Manu conmutable

Figura 68

Cabina de control de fermentación



Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Unidad de CIP.

Carro de Bomba CIP portátil. Función: bomba CIP portátil para limpieza en el lugar (Figura 69).

- Bomba montada sobre carro 304SS con ruedas de 8"
- Arrancador electromagnético para bomba on/off
- Bomba 1pcs: 3 m³/hr, sanitaria SUS304, 0.75Kw, entrega 18 m
- Todo el motor con bajo nivel de ruido, baja vibración

Figura 69*Carro de Bomba CIP portátil*

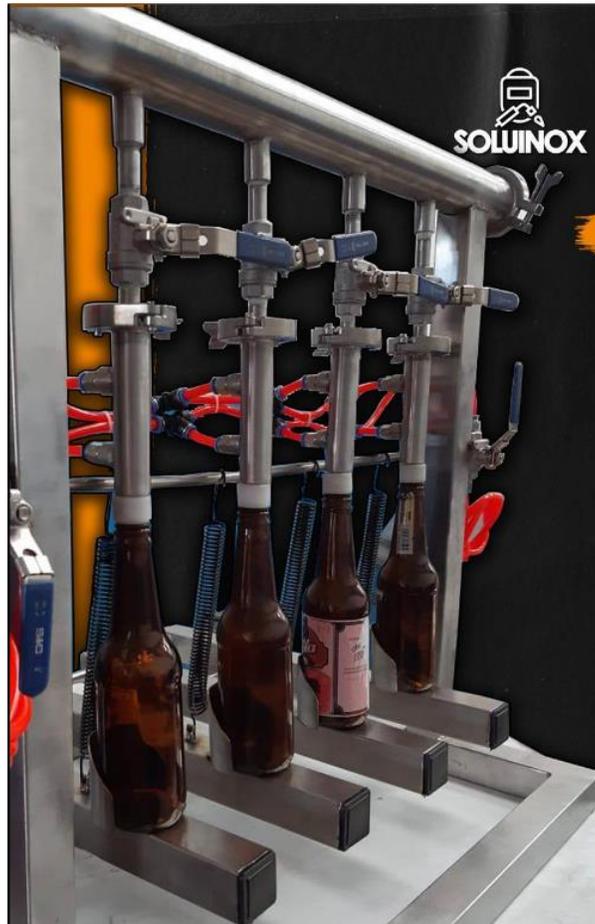
Nota. Fuente <https://bit.ly/3TBvdZB>

Unidad de embotellado.

Llenadora isobarométrica semiautomática. Función: Llenado de botellas con Cerveza.

Sistema de llenado de botellas a contra presión que consta de una estructura construida en acero inoxidable calidad A.I.S.I 304-02 B calibre 14. 4 boquillas para llenado, entrada de co2 y salida en purga (**Figura 70**).

- Tipo de producto: Cerveza.
- Tipo de envase: Botellas vidrio de 330 cc.
- Tapa: Tapa Corona.
- Presión Max. de trabajo: 6 bar.
- Volúmenes de CO2: 4 a 5 grs. /litros.
- Temperatura final del producto a envasar: +2°C a +4°C.
- Producción con 3 válvulas: 300 botellas/hora

Figura 70*Llenadora isobarométrica semiautomática*

Nota. Fuente <https://bit.ly/3EZSQqO>

Tapadora neumática de 2 boquillas. Función: la tapadora neumática nos permite de manera fácil cerrar las botellas con tapas tipo corona (**Figura 71**).

Tapadora neumática de 1 boquilla sobre estructura construida en acero inoxidable calidad A.I.S.I 304-02 B calibre 12 (2.6mm). Acción semiautomática (compresor aire seco de 160 psi requerido, incluido).

Figura 71

Tapadora neumática de 2 boquillas



Nota. Fuente <https://bit.ly/3DfAu3G>

5.5 Personal requerido para el proceso productivo

El área de producción estará compuesta por 3 personas:

- Un ingeniero de planta, encargado llevar control sobre cada cocción que se lleva a cabo, indicando a los operarios las cantidades de cada materia prima y variables a controlar en el proceso tales como temperatura, tiempos, pH, densidad objetivo, entre otros, conforme indique la receta de la cerveza que se elabora. También lleva el control sobre el proceso de fermentación y maduración de cada lote de cerveza, garantizando las purgas de levadura, arranque y progreso de la fermentación, etapas de maduración y carbonatación. El ingeniero y operarios tendrán la tarea de realizar análisis sensorial al producto desde que es un jugo azucarado hasta que se convierte en cerveza, garantizando consistencia entre cada lote.

- Dos operarios de producción encargados de labores de limpieza y sanitización de equipos, inocuidad de recipientes, control y supervisión de las variables a controlar dentro del proceso, asistencia en procesos de embotellado, embarrilado, purgas de levadura, cosecha de levadura, inoculación de levadura, trasvase de cerveza verde, entre otras.

5.5.1 Costos asociados al personal de producción

5.5.1.1 Salarios mensuales base

Se proponen los siguientes salarios mensuales base para los empleados del área de producción:

- Ingeniero de planta: COP 2.700.000
- Operarios de producción: COP 1.800.000

Los salarios mencionados no incluyen el pago de seguridad y prestaciones sociales.

5.5.1.2 Seguridad social

La seguridad social en Colombia hace referencia a los derechos que tiene una persona al estar laborando, con el fin de que se les garantice el bienestar actual y futuro, a través de la salud, la pensión y la protección ante posibles accidentes laborales. La seguridad social se conforma por los tres tipos de entidades nombradas anteriormente, a las cuales el empleado o empleador deberá realizar sus respectivos aportes: empresa prestadora de salud (EPS), fondo de pensiones y ARL (Administradora de Riesgos Laborales).

Los porcentajes de cotización a seguridad social son calculados a partir del IBC (Ingreso Base de Cotización), donde un porcentaje lo paga el empleador y otro porcentaje lo paga el empleado como se indica en la **Tabla 19**.

Tabla 19*Porcentajes de cotización a seguridad social*

Concepto/Responsable	Empleador	Trabajador	Total
Salud	8,5%	4%	12,5%
Pensión	12%	4%	16%
ARL	4,35%	0%	0,44%

Nota. Fuente <https://bit.ly/2OPcqxq>

Ahora, se desarrollan los cálculos para cada trabajador. Los cálculos se realizan en pesos colombianos como se muestra:

$$S.Social_{Ingeniero} = 2.700.000 * (0,085 + 0,12 + 0,0435) = 670.950 \text{ COP}$$

$$S.Social_{Operario} = 1.800.000 * (0,085 + 0,12 + 0,0435) = 447.300 \text{ COP}$$

5.5.1.3 Prestaciones sociales

Las prestaciones sociales son un beneficio exclusivo para las personas que están vinculadas a una empresa mediante un contrato de trabajo. Las prestaciones sociales son un beneficio adicional que la ley o la empresa concede al trabajador, como es la prima de servicios, las cesantías, los intereses sobre cesantías, las primas extralegales, la dotación, etc. Para calcular los aportes por prestaciones sociales se usan las siguientes fórmulas (Grupo Bancolombia, 2020).

$$Prima \text{ de servicios} = \frac{\text{Salario mensual base} * \text{días trabajados en el semestre}}{360} \quad (15)$$

$$Cesantías = \frac{\text{Salario mensual base} * \text{días trabajados}}{360} \quad (16)$$

$$Intereses \text{ sobre las cesantías} = \frac{\text{Cesantías} * \text{días trabajados} * 0,12}{360} \quad (17)$$

Reemplazando los valores respectivos en las ecuaciones 15, 16 y 17, se tienen los siguientes resultados para cada trabajador.

Para el ingeniero:

$$\text{Prima de servicios} = \frac{2.700.000 * 180}{360} = 1.350.000 \text{ COP}$$

$$\text{Cesantías} = \frac{2.700.000 * 360}{360} = 2.700.000 \text{ COP}$$

$$\text{Intereses sobre las cesantías} = \frac{2.700.000 * 360 * 0,12}{360} = 324.000 \text{ COP}$$

Para el operario:

$$\text{Prima de servicios} = \frac{1.800.000 * 180}{360} = 900.000 \text{ COP}$$

$$\text{Cesantías} = \frac{1.800.000 * 360}{360} = 1.800.000 \text{ COP}$$

$$\text{Intereses sobre las cesantías} = \frac{1.800.000 * 360 * 0,12}{360} = 216.000 \text{ COP}$$

Ahora bien, podemos realizar un resumen de pagos para cada trabajador mensualmente, como se muestra:

$$\text{Total}_{\text{Ingenie}} = 2.700.000 + 670.950 + \frac{1.350.000}{6} + \frac{1.700.000}{12} + \frac{324.000}{12} = 3.847.950 \text{ COP}$$

$$\text{Total}_{\text{Operario}} = 1.800.000 + 447.300 + \frac{900.000}{6} + \frac{1.800.000}{12} + \frac{216.000}{12} = 2.565.300 \text{ COP}$$

5.5.1.4 Dotación personal

Se destinará un millón dos cientos mil pesos anualmente para cubrir los gastos en dotación de cada persona que trabaje en planta, tales como uniformes de trabajo en planta, uniformes para eventos, botas, guantes de seguridad, gafas, tapabocas, respiradores, entre otros. Dicho gasto corresponde a 100.000 COP/ mensuales.

5.5.1.5 Total, costos asociados al personal de producción por unidad producida

Con base en los costos mensuales que tiene la empresa por cada trabajador vinculado en el área de producción, tales como salarios, prestaciones sociales, seguridad social y dotación, se busca entonces conocer el costo en mano de obra directa de cada unidad producida teniendo en cuenta que la producción de 9200 litros mensualmente equivale a un total de 27600 unidades producidas al mes en presentación de 330cc, el cálculo se muestra a continuación.

$$\text{Costo de mano de obra por unidad producida} = \frac{3.847.950 \text{ COP} + (2 * 2.565.300 \text{ COP}) + (3 * 100.000)}{27.600 \text{ unidades}} = 336,17 \text{ COP}$$

En otras palabras, se invierten 336,17 pesos en mano de obra directa para producir una unidad de nuestros productos.

5.6 Servicios requeridos

Una planta de producción de cerveza, implica consumos de los siguientes recursos: gas natural, agua y electricidad. Por lo que se muestra a continuación el cálculo sobre el consumo de cada recurso durante el proceso y algunas consideraciones adicionales que buscan mitigar errores en el cálculo del consumo real. Los cálculos a desarrollar se hacen con base en el consumo requerido para la producción de lotes de 1200 litros de cerveza, que corresponde al volumen objetivo cada día de producción y equivale a 3600 unidades en presentación de 330cc.

5.6.1 Consumo de gas natural

Proceso de maceración. Debido a que el proceso consiste en calentar agua para hacer el empaste con el grano y luego lavar el grano con agua caliente para garantizar la extracción de todos los azúcares, se procede a calcular el calor necesario para poder llevar y mantener el agua a la temperatura requerida en cada parte del proceso de maceración.

En primera medida se calcula mediante la ecuación 18, el calor necesario para llevar el agua de 24°C a 75°C. El agua de macerado inicial son 850 litros, el agua de lavado corresponde a 750

litros, un total de 1600 litros de agua, que debe mantenerse a la temperatura indicado durante un tiempo de 2 h.

$$\dot{Q} = \frac{m * C_p * \Delta T}{t} \quad (18)$$

La masa se calcula mediante la ecuación 19.

$$m = \delta * V \quad (19)$$

Reemplazando la ecuación 19 en la ecuación 18, se tiene:

$$\dot{Q} = \frac{\delta * V * C_p * \Delta T}{t} \quad (20)$$

Sustituyendo por los respectivos valores en la ecuación 20.

$$\dot{Q}_{maceración} = \frac{1,0 \frac{kg}{l} * 1600 l * 4,184 \frac{KJ}{Kg^{\circ}C} * (75^{\circ}C - 24^{\circ}C)}{2 h} = 170707,2 \frac{KJ}{h} = 40.800 \frac{Kcal}{h}$$

El gasto de vapor se calcula con la ecuación 21.

$$\dot{Q}_{maceración} = G_{maceración} * \Delta h \quad (21)$$

El vapor entra sobrecalentado a la paila de mosto y supondremos que debe salir de esta saturado, por lo tanto, las entalpías son:

$$h_1 = 2716,5 \frac{KJ}{Kg} \quad y \quad h_2 = 535,35 \frac{KJ}{Kg}$$

El gasto de vapor se calcula teniendo en cuenta un factor de seguridad de (1,2) para garantizar la generación de vapor suficiente para suplir pérdidas de calor durante el proceso será:

$$G_{\text{maceración}} = \frac{170707,2 \frac{\text{KJ}}{\text{h}}}{2716,5 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}} - 535,35 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}} * 1,2 = 94 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

Ahora bien, se necesita calcular el consumo de gas para producir la cantidad de vapor requerido de 94 kg/h, a partir de especificaciones técnicas de la caldera generadora de vapor. La caldera de 10 BHP, tiene una capacidad de generación de vapor de 785 kg/h, un consumo de gas natural de 54 m³/h.

$$V_{\text{gas natural maceración}} = \frac{54 \frac{\text{m}^3 \text{ gas}}{\text{h}} * 94 \frac{\text{Kg vapor}}{\text{h}}}{785 \frac{\text{Kg vapor}}{\text{h}}} = 6,5 \frac{\text{m}^3 \text{ gas}}{\text{h}}$$

$$V_{\text{gas natural Total maceración}} = 6,5 \frac{\text{m}^3 \text{ gas}}{\text{h}} * 2 \text{ h} = 13 \text{ m}^3 \text{ gas}$$

Se tiene un consumo total de 13 metros cúbicos de gas natural durante el macerado.

Hervido del mosto. El hervido del mosto consiste en llevar el mosto extraído del macerador desde 70°C hasta los 95°C que corresponde a la temperatura de evaporación del agua en Medellín y mantenerlo en hervor vigoroso durante 2 horas. Para ello realizaremos el cálculo de consumo de gas natural para el proceso de calentamiento de manera análoga al realizado en la etapa de maceración. La cantidad de mosto recolectado es de aproximadamente 1350 litros del cual durante el hervido se evapora alrededor del 8 % del mismo, para un volumen final después de hervor de 1240 L aproximadamente.

En primer lugar, calculemos el calor requerido:

$$\dot{Q}_{\text{hervido}} = \frac{1,06 \frac{\text{kg}}{\text{l}} * 1350 \text{ l} * 4,184 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} * (95^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C})}{2 \text{ h}} = 74841,3 \frac{\text{KJ}}{\text{h}} = 17887,5 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

El gasto de vapor nuevamente se calcula teniendo en cuenta un factor de seguridad de 1,2 para garantizar la generación de vapor suficiente para suplir pérdidas de calor durante el proceso.

$$G_{\text{hervido}} = \frac{74841,3 \frac{\text{KJ}}{\text{h}}}{2716,5 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}} - 535,35 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}} * 1,2 = 41,2 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \approx 42 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

Ahora, se calcula el consumo de gas para producir el vapor requerido:

$$V_{\text{gas natural en hervido}} = \frac{54 \frac{\text{m}^3 \text{ gas}}{\text{h}} * 42 \frac{\text{Kg vapor}}{\text{h}}}{785 \frac{\text{Kg vapor}}{\text{h}}} = 2,9 \frac{\text{m}^3 \text{ gas}}{\text{h}}$$

$$V_{\text{gas natural Total en hervido}} = 2,9 \frac{\text{m}^3 \text{ gas}}{\text{h}} * 2 \text{ h} = 5,8 \text{ m}^3 \text{ gas}$$

Se tiene un consumo total de 5,8 metros cúbicos de gas natural durante el macerado. En total se consumen 18,8 metros cúbicos de gas en la producción de un mosto fermentable de 1200 litros. Para la producción mensual objetivo se requiere producir 8 lotes de 1200 litros, por lo que el consumo mensual en gas corresponde a 150,4 metros cúbicos. En la **Figura 72**, se muestran las tarifas de gas natural en el valle de Aburrá.

Figura 72

Tarifas de gas natural en el Valle de Aburrá

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN APLICACIÓN TARIFAS GAS NATURAL Valle de Aburrá			
<i>Consumos septiembre de 2022 Facturación octubre de 2022</i>			
SECTOR/ESTRATO	CARGO FIJO \$/Usuario	RANGOS DE CONSUMO	
		0 - 20 m ³ \$/m ³	más de 20 m ³ \$/m ³
Residencial			
Estrato 1		1,090.78	2,358.44
Estrato 2		1,357.50	2,358.44
Estrato 3	3,499.34	2,358.44	2,358.44
Estrato 4	3,499.34	2,358.44	2,358.44
Estrato 5	4,199.21	2,830.13	2,830.13
Estrato 6	4,199.21	2,830.13	2,830.13
No Residencial			
Rango 1 Cogeneración, Autogeneración, oficiales y exentos	3,499.34	2,008.18	2,008.18
Rango 1 Industrial, comercial y otros	3,810.78	2,186.91	2,186.91

Nota. Fuente <https://bit.ly/3EYihJ6>

De la **Figura 72** se tiene que para el lugar de ubicación de la planta que figura como No residencial y el consumo mensual supera los 20 m³, la tarifa corresponde a 2.186,96 COP/m³. Ahora bien, se pueden calcular los costos en servicio de gas natural por unidad producida.

$$\begin{aligned} \text{Costo de gas natural}_{\text{unidad producida}} &= 2,186.97 \frac{\text{COP}}{\text{m}^3 \text{ gas}} * \frac{18,8 \text{ m}^3 \text{ gas}}{3600 \text{ unidades}} \\ &= 11,42 \frac{\text{COP}}{\text{unidad producida}} \end{aligned}$$

5.6.2 Consumo de agua

Se podría considerar el agua como el recurso más importante en el proceso de fabricación de cerveza, debido a que aproximadamente el 94% de la cerveza terminada es agua, lo que implica gastos de este recurso durante toda la etapa de producción del mosto, enfriamiento, limpieza de equipos, y limpieza de la planta en general para mantener las condiciones sanitarias requeridas. En la **Tabla 20**, se muestra el consumo de agua durante todo el proceso de producción de un lote de 1200 litros.

Tabla 20

Volumen de agua consumido en el proceso de producción de un lote de 1200 L

Actividad	Consumo (Litros)
Generación de vapor	136
Macerado inicial	850
Lavado del grano	750
Lavado de tanques	660
Limpieza general	350
Reposición agua de chiller	100
Total, consumo	2846

Lo que corresponde a un consumo de 2,846 m³ de agua para un total de 3600 unidades producidas. En la **Figura 73**, se muestran las tarifas de acueducto y alcantarillado en el municipio de Itagüí.

Figura 73*Tarifas de acueducto y alcantarillado en el municipio de Itagüí*

Municipio de Itagüí

SECTOR	ACUEDUCTO			ALCANTARILLADO		
	Cargo Fijo (\$/ Instalación)	Cargo por consumo (\$ / m ³)		Cargo Fijo (\$/ Instalación)	Cargo por consumo (\$ / m ³)	
		0 -13 m ³	> 13 m ³		0 -13 m ³	> 13 m ³
Sector Residencial						
Estrato 1	3,881.55	1,960.00	3,919.99	2,232.40	1,534.40	3,068.79
Estrato 2	5,046.01	2,547.99	3,919.99	2,902.11	1,994.71	3,068.79
Estrato 3	7,374.94	3,723.99	3,919.99	4,241.55	2,915.35	3,068.79
Estrato 4	7,763.09	3,919.99	3,919.99	4,464.79	3,068.79	3,068.79
Estrato 5	11,644.64	5,879.99	5,879.99	6,697.19	4,603.19	4,603.19
Estrato 6	12,420.94	6,271.98	6,271.98	7,143.66	4,910.06	4,910.06
Comercial	12,032.79	6,075.98		6,697.19	4,756.62	
Industrial	10,480.17	5,291.99		5,804.23	4,142.87	
Oficial y Exenta	7,763.09	3,919.99		4,464.79	3,068.79	

Nota: Los porcentajes de subsidios y contribuciones corresponden a los definidos por el municipio de Itagüí, mediante Acuerdo Municipal 22 de 2021.

Nota. Fuente <https://bit.ly/3COWAZm>

Ahora bien, se puede calcular los costos en acueducto y alcantarillado por unidad producida, el resumen de información se muestra en la **Tabla 21**.

Tabla 21*Resumen de costos en acueducto y alcantarillado*

Costos	Acueducto	Alcantarillado
Cargo por consumo (COP/m ³)	5291,99	4142,87
Costo por servicio lote 1200 L COP	15061,00	11790,61
Costo total lote 1200 L COP	26851,61	
Costo total unidad producida COP	7,46	

De modo que el costo de servicios de acueducto y alcantarillado en la producción una cerveza en presentación de 330 cc, es de 7,46 pesos colombianos.

5.6.3 Consumo de electricidad

Con el objetivo de determinar el consumo energético de todos los equipos que tienen lugar durante la producción de un lote de 1200 litros, incluyendo la etapa de cocción, enfriamiento,

fermentación, maduración y embotellado, se muestra en la **Tabla 22** el consumo energético nominal de cada equipo y el tiempo de uso de los mismos.

Tabla 22

Consumo energético de los principales equipos y dispositivos dentro del proceso de producción.

Equipo	Consumo nominal (kW)	Tiempo de uso (horas)	Consumo por equipo (kWh)
Molino	1,50	1	1,50
Bomba macerador	0,75	3	2,25
Bomba Hervidor	0,75	3	2,25
Bomba de CLT	0,75	4	3,00
Bomba portátil CIP	0,75	1	0,75
Enfriador de agua con glicol	3,30	50	165,00
Bomba de agua con glicol	0,75	12	9,00
Cabina de control Brew house	0,60	13	7,80
Cabina de control de fermentación	0,60	60	36,00
Llenadora isobárica	2,40	7	16,80
Iluminación	0,22	14	3,02
Consumo total (kWh)			247,37

De la **Tabla 22**, se tiene que existe un consumo energético total aproximado de 247,37 kWh durante el proceso de producción de un lote de 1200 litros, desde que es un mosto azucarado hasta convertirse en una cerveza terminada.

Figura 74

Tarifas y costo de energía eléctrica - Mercado regulado en el Valle de Aburrá

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. informa:
Tarifas y Costo de Energía Eléctrica - Mercado Regulado - septiembre de 2022

Información Monomía				
Activos B.T. / Conectados a nivel II	Propiedad EPM	Propiedad Compartida	Propiedad Cliente	
Tarifa Residencial				
Nivel I - \$/kWh				
Estrato 1.	Rango 0 - CS	308.20	295.67	283.15
	Rango > CS	767.27	736.09	704.90
Estrato 2.	Rango 0 - CS	385.25	369.59	353.93
	Rango > CS	767.27	736.09	704.90
Estrato 3.	Rango 0 - CS	652.18	625.67	599.17
	Rango > CS	767.27	736.09	704.90
Estrato 4.	Todo el consumo	767.27	736.09	704.90
Estrato 5 y 6.	Todo el consumo	920.72	883.30	845.88
Tarifa No Residencial				
Nivel I - \$/kWh				
Industrial y Comercial	920.72	883.30	845.88	
ESPD*	844.00	809.69	775.39	
Oficial y Exentos de Contribución	767.27	736.09	704.90	

Nota. Fuente <https://bit.ly/3yWVbPw>

Ahora bien, con base en las tarifas y costo de Energía eléctrica presentado en la **Figura 74** y el consumo energético por lote, se calcula el costo de energía eléctrica por unidad de cerveza producida. Los resultados de este cálculo se muestran en la **Tabla 23**.

Tabla 23

Costo en energía eléctrica por unidad de cerveza producida.

Tarifa de energía eléctrica (COP/kWh)	845,88
Costo total de energía eléctrica lote 1200 L (COP)	209248,72
Costo de energía eléctrica unitario (COP)	58,12

De modo que el costo en energía eléctrica para producir una cerveza es de 58,12 COP.

5.7 Consolidado total de inversiones

5.7.1 Activos fijos depreciables

En la **Tabla 24** se listan los equipos de proceso para la construcción de la planta y su respectivo precio a partir de una cotización formal con el fabricante en China Tiantai Beer Equipment Co y cotizaciones con otros fabricantes como Soluinox SAS, Teknik de Calderas y la

corporación Amazon. Los precios asociados a cada equipo incluyen costos de nacionalización que corresponde al 19% del costo del equipo y el flete para traerlo a Colombia para el caso que aplique.

Tabla 24

Precios de equipos de proceso. Todos los valores se expresan en COP.

Equipo	Unidades	Precio unitario	Precio total
Molino	1	7.029.380	7.029.380
Brewhouse 600 L	1	140.294.715	140.294.715
Tanque de fermentación 1200 L	5	25.188.613	125.943.063
Tanque de carbonatación BBT 1200L	1	25.188.613	25.188.613
Tanque de agua y glicol 600 L	1	19.037.905	19.037.905
Tanque de agua de enfriamiento 1200 L	1	26.360.176	26.360.176
Enfriador de agua y glicol 3 HP	2	19.623.687	39.247.373
Líneas para red de enfriamiento	1	11.422.743	11.422.743
Cabina de control de Brewhouse	1	14.644.542	14.644.542
Cabina de control de fermentación	1	16.987.669	16.987.669
Bomba portable para CIP	1	6.150.708	6.150.708
Filtro 3 etapas	1	1.957.500	1.957.500
Balanza industrial	1	2.056.500	2.056.500
Caldera de vapor	1	40.000.000	40.000.000
Llenadora contrapresión 4 boquillas	1	5.500.000	5.500.000
Tapadora neumática con compresor	1	6.500.000	6.500.000
Total inversión en equipos de planta			488.320.887

5.7.2 Activos intangibles

Dentro de los activos intangibles para la creación de este proyecto empresarial, tenemos:

- Registro de la empresa ante Cámara de Comercio.
- Registro de marca ante Superintendencia de industria y comercio (SIC).
- Registro sanitario ante el INVIMA.
- Certificación en buenas prácticas de manufactura (BPM).
- Diseño de logotipo, etiquetas y concepto de marca.

5.8 Costos de producción por unidad e inversión inicial para stock de 2 meses

Con el objetivo de estimar la inversión inicial que se requiere para llevar a cabo la producción objetivo durante 2 meses, se analizan costos en materias primas, mano de obra, arriendo de local y servicios públicos. Con una producción de 9200 litros por mes, la producción de 2 meses es de 18400 Litros, que corresponden a 55.200 unidades en presentación de 330 cc. Los resultados se muestran en la **Tabla 25**.

Tabla 25

Costos unitarios de producción e inversión total inicial para stock de 2 meses

Materia prima e insumos	\$ 2.345,86
Electricidad	\$ 58,12
Gas natural	\$ 11,42
Agua	\$ 7,46
Mano de obra directa	\$ 336,18
Arriendo de bodega/local	\$ 115,94
Costo total por botella de 330 cc	\$ 2.874,98
Inversión inicial total 55.220 unidades	\$ 158.699.039

5.9 Costos de adecuación

En la construcción de una planta se requiere de adecuaciones y/o modificaciones del espacio con el objetivo de realizar una apropiada distribución/división de zonas para el desarrollo de diferentes actividades dentro de la planta, para esto se ha destinado un presupuesto de 60 millones de pesos, cifra sugerida por el CEO de la compañía Master Beer Equipment la cual se dedica a la instalación y venta de equipos cerveceros en Latinoamérica. Con dicho presupuesto se espera de manera conjunta, habilitar sistemas de suministro de agua, distribución de redes eléctricas y de gas natural, construcción de canales vertederos y pendientes del 2 % en el nivel de suelos en zonas húmedas para el drenaje de residuos líquidos según el programa de manejo de los mismos, instalación de sistemas de iluminación, sistemas de ventilación, recubrimiento de pisos con material no poroso, impermeable, no absorbente, no deslizante y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario, etc.

5.10 Imprevistos

Naturalmente existirán gastos o inversiones fortuitas no contempladas que deberán llevarse a cabo para la construcción y puesta en marcha de la planta, por lo que se ha destinado un 4 % del total de inversiones en equipos de planta para gastos en imprevistos.

5.11 Distribución de planta

Para el diseño de una distribución en planta es necesario conocer los factores que pueden influir en su definición, esto evitará problemas futuros con la gestión del proyecto:

- Limitaciones económicas.
- Construcción modular.
- Sistema de gestión y ampliaciones futuras.
- Producto-proceso.
- Condiciones de trabajo y seguridad.
- Sistema de almacenamiento.
- Flujo de materiales.

Conjuntamente resulta de carácter obligatorio el cumplimiento de la normativa local en cuanto a distribución de planta, emitida por el ministerio de salud y protección social en los decretos 3075 de 1997, 1686 de 2012 y la resolución 2674 de 2013.

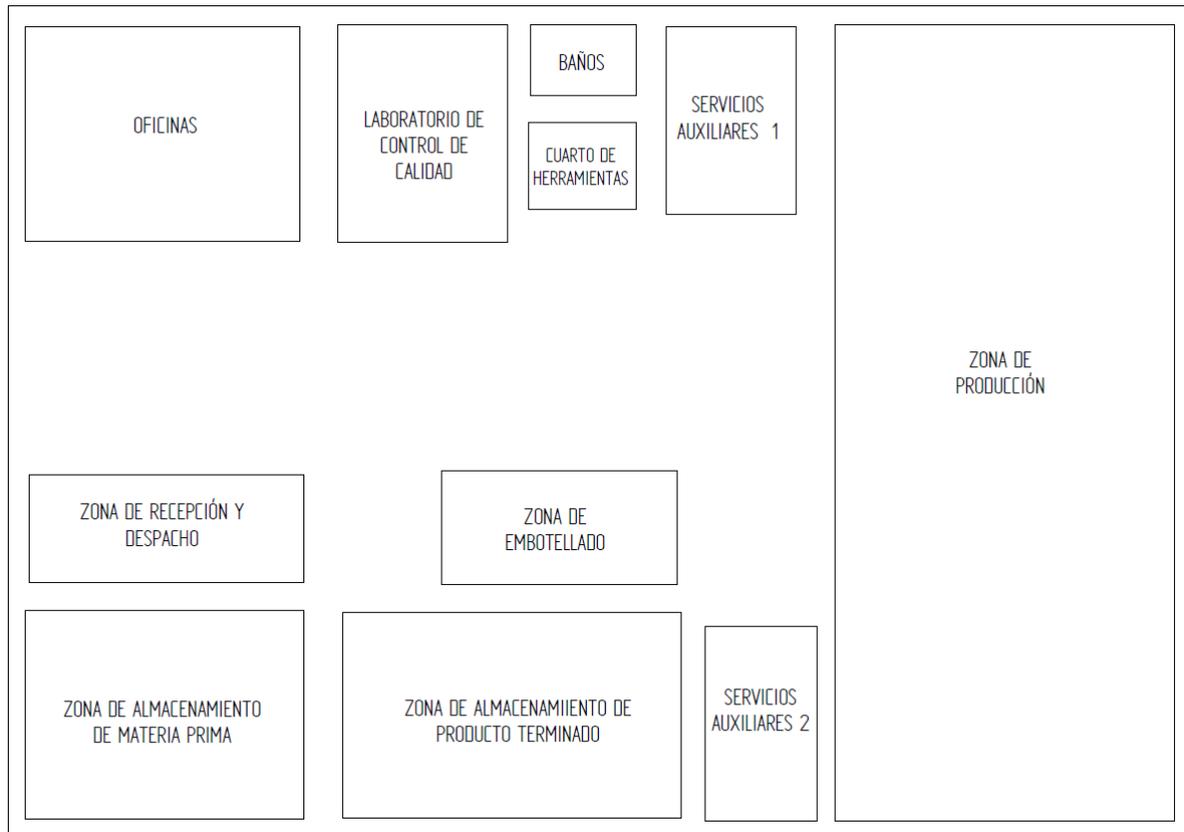
La distribución de planta debe contemplar las siguientes zonas en la empresa:

- Zona de recepción de materias primas y despacho de producto terminado.
- Almacenes.
- Departamento de producción.
- Control de calidad.
- Oficinas.
- Servicios auxiliares.
- Baños.

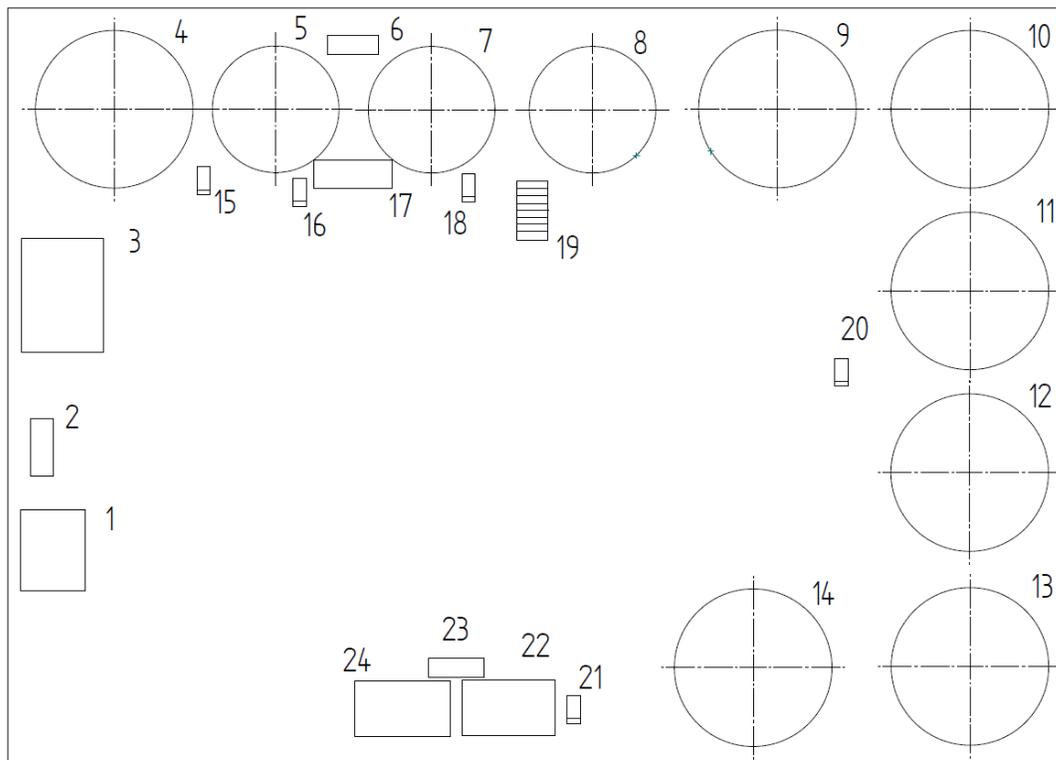
El lugar seleccionado es de una sola planta con piso en cemento reforzado y un área construida de 270 m². La distribución de zonas en la planta se muestra en la **Figura 75**.

Figura 75

Distribución de planta por zonas, bodega de 270 m²



En la **Figura 76** se muestra la distribución al interior de la zona de producción, con una orientación de 90° hacia la izquierda para facilitar el dimensionamiento de equipos.

Figura 76*Distribución de planta zona de producción*

El siguiente listado corresponde a la numeración respectiva de cada equipo en el plano de distribución de planta en la zona de producción.

- 1: Molino
- 2: Filtro de tratamiento de agua
- 3: Caldera generadora de vapor
- 4: Tanque de agua caliente
- 5: Macerador
- 6: Cabina de control Brewhouse
- 7: Hervidor
- 8: Tanque de agua fría
- 9: Fermentador 1
- 10: Fermentador 2
- 11: Fermentador 3
- 12: Fermentador 4
- 13: Fermentador 5
- 14: Tanque de maduración
- 15: Bomba centrifuga sanitaria1
- 16: Bomba centrifuga sanitaria 2
- 17: Plataforma antideslizamiento
- 18: Bomba centrifuga sanitaria 3
- 19: Intercambiador de calor
- 20: Bomba centrifuga móvil CIP
- 21: Bomba centrifuga chiller
- 22: Enfriador chiller 1
- 23: Cabina de control enfriador chiller
- 24: Enfriador chiller 2

5.12 Cronograma de producción

En la **Figura 77** se muestra el cronograma de actividades semanal para cumplir con los objetivos de producción con los que se diseña la planta, se debe tener en cuenta que, para producir 1200 litros de mosto en un día de cocción, se plantea cocinar bajo la modalidad doble, los tiempos entre fermentación y maduración son de alrededor de 14 días, el día número 15 la cerveza será carbonatada y estará lista para ser embotellada. Semanalmente, se realizarán 2 cocciones bajo la modalidad doble batch, 2 sesiones de embotellado, 3 sesiones de limpieza de equipos y 1 sesión de limpieza general de planta. Diariamente se hará un muestreo y medición de propiedades a cada uno de los lotes en etapa de fermentación, así como un testeo sensorial con el fin de caracterizar la evolución de la cerveza. Es importante mencionar que el cronograma habilita los domingos, como días de descanso en producción, por lo que no se programan actividades para este día.

Figura 77

Cronograma semanal de actividades en el área de producción

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Toma de muestras control de calidad	Toma de muestras control de calidad	Toma de muestras control de calidad	Toma de muestras control de calidad	Toma de muestras control de calidad	Toma de muestras control de calidad
Análisis sensorial de lotes en fermentación	Molienda de malta	Análisis sensorial de lotes en fermentación	Molienda de malta	Análisis sensorial de lotes en fermentación	Limpieza general de planta y sanitización de Equipos
	Primera maceración		Primera maceración		
Limpieza y sanitización de Equipos	Primer hervor	Carbonatación	Primer hervor	Carbonatación	
	Enfriamiento de mosto		Enfriamiento de mosto		
	Limpieza de macerador	Embotellado	Limpieza de macerador	Embotellado	
Segunda maceración	Segunda maceración				
Calentamiento de agua para macerado	Segundo hervor	Limpieza zona de embotellado	Segundo hervor	Limpieza zona de embotellado	
	Enfriamiento mosto		Enfriamiento mosto		
	Inoculación levadura		Inoculación levadura		
	Limpieza de brewhouse		Limpieza de brewhouse		

6 Estudio organizativo y legal

6.1 Forma jurídica

Nombre: Foránea Brewing Co S.A.S

Tipo de Sociedad: Sociedad por acciones simplificada (SAS)

Este tipo de empresa flexibiliza la forma de asociarse, ayudando esto a una mayor autonomía para crear y desarrollar la empresa de acuerdo a sus necesidades, además buscando la independencia de la sociedad con respecto a sus socios.

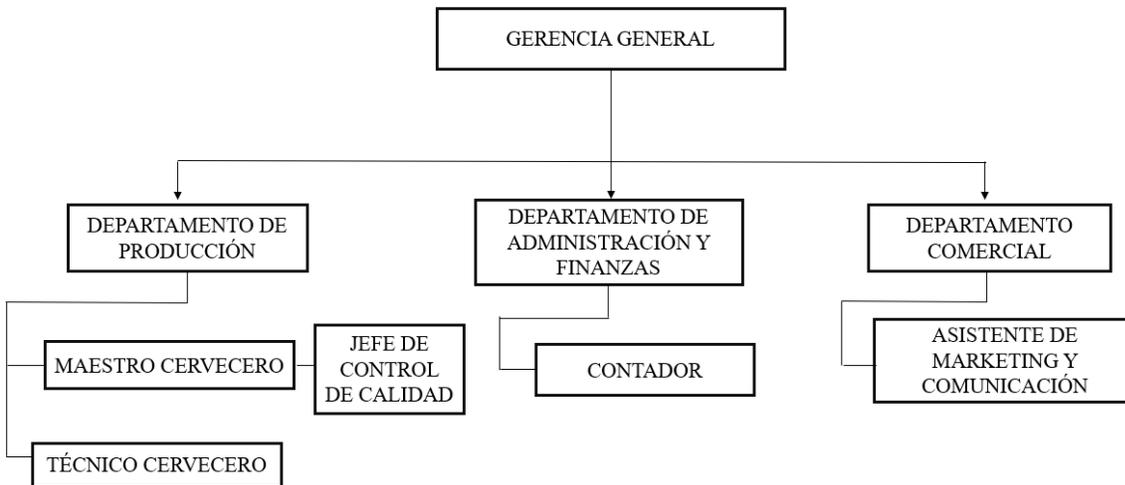
Características de una Sociedad por acciones simplificadas:

- Se crea mediante documento privado.
- Se constituyen por una o más personas naturales o jurídicas.
- Una vez registrada, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas.
- Cargas tributarias, se rige por las reglas aplicables a las sociedades anónimas.

Como se expuso en ítems anteriores, la empresa se cataloga dentro de la descripción “producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas” bajo el código CIUU 1103. La empresa pertenece entonces al sector económico secundario (sector industrial).

6.2 Estructura organizacional

Inicialmente la producción objetivo de la empresa es considerable pero no lo suficientemente grande para considerarse como un nuevo gran productor en el mercado, sin embargo, se busca desde un inicio delegar responsabilidades y trabajos específicos a personas idóneas, por lo cual en la **Figura 78** se muestra la estructura organizacional que se propone, en pro de lograr una buena gestión de actividades dentro de la empresa.

Figura 78*Estructura organizacional de la empresa*

6.2.1 Cargos administrativos

Gerencia general. Profesional en administración de empresas, con responsabilidades como: diseñar la estrategia y fijar objetivos para el crecimiento, supervisar la operativa diaria, diseñar la estrategia y fijar objetivos para el crecimiento, mantener presupuestos y optimizar gastos, establecer políticas y procesos, asegurarse de que los empleados trabajen de forma productiva y se desarrollen profesionalmente. Salario propuesto: 2.100.000 COP.

Contador. Profesional en contabilidad y finanzas, con las siguientes responsabilidades: Diligenciar y mantener actualizados los libros de contabilidad, elaborar y presentar los estados financieros, elaborar informes con destino a la gerencia, preparar las declaraciones tributarias nacionales y territoriales con los respectivos anexos relacionados. Salario propuesto: 1.800.000 COP.

Asistente de marketing y comunicación. Profesional en publicidad y relaciones públicas, es el intermediario entre empresa y cliente, se ocupa del seguimiento de la cartera de clientes, la elaboración de presupuestos, el proceso de pedidos, la facturación, manejo de redes sociales, entre otras. Salario propuesto: 1.700.000 COP.

6.3 Estudio legal

6.3.1 Trámites y registros

Matrícula mercantil ante Cámara de comercio. Es el registro de los comerciantes y sus establecimientos de comercio, así como el depósito de documentos de carácter mercantil más importantes para el comerciante. Este registro genera seguridad y confianza para empleados, tus clientes, tus proveedores y la comunidad empresarial en general. A través del uso de un simulador en la página web de la cámara de comercio de Medellín, se determinó el costo de este trámite, el resumen de costos por ítems se muestra en la **Figura 79**.

Figura 79

Costos asociados a matrícula mercantil para la empresa

Concepto	Valor	Ten en cuenta
Formulario RUES para la matrícula de los comerciantes	\$ 6.500	Se diligencia virtualmente a través de nuestra página web, haz clic aquí . Si requieres orientación para que te acompañen en el proceso, agenda tu cita aquí .
Matrícula mercantil persona natural	\$ 0	Está exento por la aplicación de los beneficios para la pequeña empresa joven. Recuerda que las condiciones para acceder a la matrícula mercantil sin costo se verifican en las taquillas de la Cámara, tanto al momento de solicitar la matrícula como al momento de realizar la renovación del primer año. Para más información haz clic aquí .
Matrícula mercantil del establecimiento de comercio	\$ 154.000	Se paga dependiendo del valor de los activos que hacen parte del negocio. Costo calculado con base a tarifas vigentes al 01/01/2022.
Certificado del registro mercantil/ Existencia y representación legal	\$ 3.200	Los certificados de Matrícula Mercantil , como su nombre lo indica, acreditan el cumplimiento de este requisito legal respecto del comerciante (persona natural o jurídica) y de sus establecimientos de comercio e informan, entre otros aspectos, el nombre y número de matrícula de los establecimientos de comercio que una persona natural o jurídica tenga registrados, siempre que se encuentren ubicados dentro del territorio que integra la jurisdicción de la cámara de comercio que los expide. Certificado de Existencia y representación legal , es aquel que acredita la inscripción del contrato social, las reformas y los nombramientos de administradores y representantes legales, en la cámara de comercio con jurisdicción en el domicilio de la respectiva sociedad. Este tipo de certificación tiene un valor eminentemente probatorio y está encaminado a demostrar la existencia y representación de las personas jurídicas.
Total	\$ 163.700	

Nota. Fuente <https://bit.ly/3EYx3zz>

La matrícula de los comerciantes y su renovación en el registro público mercantil, será liquidada anualmente, de conformidad con lo dispuesto en las reglas previstas por el artículo 2.2.2.46.1.1. del MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO y se calcula con base en el valor de los activos que hacen parte del negocio cada año.

Registro de marca ante la SIC. La protección de las marcas como bienes susceptibles de derecho de dominio se obtiene mediante el registro en la Superintendencia de Industria y Comercio. El registro otorga como protección el derecho al uso exclusivo de la marca durante el término de 10 años renovable por términos iguales. El derecho al uso exclusivo comprende la facultad del titular de impedir que terceros no autorizados usen el signo o signos similarmente confundibles para los mismos bienes o servicios o aquellos conectados competitivamente. Adicionalmente, este registro es requisito para solicitar el registro sanitario ante el INVIMA. Los costos asociados se muestran en la **Figura 80**.

Figura 80

Costos asociados al registro de marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio

Concepto	Valor	Ten en cuenta
Consulta de antecedentes marcarios	\$ 21.000	Lo pagas cada vez que realizas la consulta.
Registro de marca	\$ 773.000	Le aplica descuento del 25 % por ser empresa de hasta 200 empleados y activos menores a 15.000 SMMLV. Dura 10 años el registro. La tarifa del simulador aplica para la solicitud y radicación virtual de la marca, para mayor información sobre las tarifas para el registro de marca, haz clic aquí
Total	\$ 794.000	

Nota. Fuente <https://bit.ly/3EYx3zz>

Registro sanitario ante INVIMA. El Instituto Nacional de vigilancia de Medicamentos y Alimentos -Invima- informó que se establecieron nuevas tarifas diferenciadas teniendo en cuenta el tamaño empresarial, para acceder de manera más cómoda a la radicación de solicitudes para nuevos registros sanitarios. La adopción de estas nuevas tarifas quedó establecida en el parágrafo 1° del artículo 2° de la Ley 2069 del 2020, públicamente conocida como la “Ley de

Emprendimiento”, en la **Figura 81** se muestran las tarifas asociadas al registro sanitario de bebidas alcohólicas.

Figura 81

Tarifas asociadas a la solicitud del registro sanitario para la producción de cerveza

REGISTRO SANITARIO Y/O RENOVACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS		
90044	Licores: aguardiente, whisky, coñac, brandy, ron, vodka, ginebra, gyn, tequila, licor, cremas, licor anisado, pisco, grapa, cachaza, licores saborizados, armagnac (Decreto 1686 de 2012). Exceptuada de pago, en el marco del parágrafo 2 del Art. 2 de Ley 2069 de 2020.	0,00
90045	Cervezas (Decreto 1686 de 2012). Exceptuada de pago, en el marco del parágrafo 2 del Art. 2 de Ley 2069 de 2020.	0,00

Nota. Fuente <https://bit.ly/3yWViku>

Certificación en BPM. El artículo 1 del Decreto 1686 de 2012, indica que para la obtención del registro sanitario ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA, se requiere copia del acta de visita realizada por la autoridad sanitaria competente, en ejercicio de sus funciones de inspección, vigilancia y control en la que conste que pese a que el establecimiento está en proceso de obtención de certificación de Buenas Prácticas de Manufactura - BPM, cumple con las condiciones higiénico sanitarias y no pone en riesgo la calidad del producto. Mediante el decreto 1366 de 2020 se indica que, establecimientos de producción de bebidas alcohólicas de microempresarios, cuentan con un plazo de 5 años a partir de la entrada en vigencia de este decreto para obtener la certificación BPM. Las tarifas asociadas a la certificación en BPM se muestran en la **Figura 82**.

Figura 82

Tarifas asociadas a la visita y certificación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para cervecerías

4077	Visita y certificación o visita y certificación de la renovación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a plantas que fabriquen, elaboren, hidraten y envasen bebidas alcohólicas por razón de su capacidad técnica y humana	
4077-1	Visita y certificación o visita y certificación de la renovación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a plantas que fabriquen, elaboren, hidraten y envasen bebidas alcohólicas clasificadas en el acta de inspección sanitaria hasta con 50 empleados.	8'536.320
4077-2	Visita y certificación o visita y certificación de la renovación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a plantas que fabriquen, elaboren, hidraten y envasen bebidas alcohólicas clasificadas en el acta de inspección sanitaria con más de 50 empleados.	15'252.440
4077-3	Visita y certificación o visita y certificación de la renovación de buenas prácticas de manufactura (BPM) a los microempresarios que fabriquen, elaboren, hidraten y/o envasen bebidas alcohólicas, en el marco de las disposiciones del Decreto 1366 de 2020.	6'149.920

Nota. Fuente <https://bit.ly/3yWViku>

6.3.2 *Impuestos*

Las cervecerías deben pagar tres impuestos que se listan a continuación:

- **Impuesto al consumo de cervezas, sifones y refajos.** El impuesto para cada cerveza se define a partir del valor del líquido en fábrica y corresponde al 48% de su valor. Dicho impuesto se debe pagar mensualmente en la Dirección de Tesorería de la Secretaría de Hacienda de Antioquia (Portafolio, 2019).

- **Impuesto de industria y comercio.** La base gravable corresponde al promedio mensual de ingresos brutos del año inmediatamente anterior, y el pago debe realizarse anualmente. Corresponde a un 15% (Gerencie, 2022).

- **Impuesto de renta.** Las personas jurídicas como sociedades comerciales, tributan renta según la tarifa señalada en el artículo 240 del estatuto tributario, que contiene lo que se puede llamar una tarifa general, y que fue modificado por la ley 2155 de 2021. El impuesto de renta es de periodo anual y la declaración de un año se presenta en el siguiente año. La tarifa del impuesto de renta en 2022 corresponde al 35 % (Gerencie, 2022).

- **Impuesto al valor agregado (IVA).** El IVA es un impuesto indirecto que recae sobre todas las personas que realizan compras de bienes o servicios, es decir este es un impuesto que debemos pagar todos, por expresa disposición de la Ley. La base gravable de dicho impuesto es el precio de venta menos el impuesto al consumo, y constituye el 19% del mismo. El pago se realiza bimestralmente ante la DIAN (DECRETO 2141 DE 1996 IMPUESTO AL CONSUMO BASE GRAVABLE, 1996).

7 Estudio financiero

7.1 Presupuesto de producción y ventas

Durante el primer año de funcionamiento de la empresa se espera mantener una producción igual a 9200 litros mensualmente, equivalente a 27600 unidades.

7.2 Costos de producción.

Los costos de producción por cada unidad producida han sido proyectado al igual que el precio de venta al detallista hasta el año de 2033, por lo que fue necesario a través de la información consignada en la (**Figura 40**) que muestra las principales variables macroeconómicas proyectadas por Bancolombia para los próximos años, proyectar con índices de inflación, los costos de materia prima, simultáneamente se proyectaron los costos de servicios públicos gracias a que el índice de precios al consumidor incluye estos dentro de su cálculo. Anualmente, el canon de arrendamiento se incrementa según la inflación del año inmediatamente anterior, de manera que los arriendos del 2022 se incrementan según la inflación del 2021, con esta información fueron proyectados los costos de arrendamiento. Según la Ley 278 de 1996, la Comisión Permanente de Concertación de Políticas Salariales y Laborales, debe fijar el salario mínimo legal teniendo en cuenta: el IPC, PIB, entre otras. Por lo que se opta por tomar el incremento porcentual promedio del salario mínimo en los últimos 10 años para hacer su proyección, tal cual como se muestra en la **Tabla 26**.

Tabla 26

Incremento histórico del salario mínimo en Colombia los últimos 10 años.

Año	Valor en COP	Incremento %
2013	589.500	4,02
2014	616.000	4,50
2015	644.350	4,60
2016	689.455	7,00
2017	737.717	7,00
2018	781.242	5,90
2019	828.116	6,00
2020	877.803	6,00
2021	908.526	3,50
2022	1.000.000	10,07
Promedio		5,86

Nota. Fuente <https://bit.ly/3TFm0zk>

En la **Tabla 27** y **Tabla 28**, se muestra la proyección de costos de producción y precios de venta al detallista, donde el precio de venta del año 1, corresponde al valor promedio de venta en el mercado actual que se reporta en la **Tabla 14**.

Tabla 27

Costos de producción y precio de venta al detallista por unidad de 330 cc proyectados en el periodo de 2023-2027. Todos los precios se presentan en COP

	Año 1 (2023)	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materias primas e insumos	2.495,99	2.598,33	2.699,66	2.799,55	2.903,13
Agua	7,94	8,26	8,58	8,90	9,23
Gas	12,15	12,65	13,14	13,63	14,13
Electricidad	61,84	64,38	66,89	69,37	71,93
Mano de obra directa	355,88	376,73	398,80	422,16	446,90
Arriendo	123,36	128,42	133,43	138,37	143,48
Total	3.057,16	3.188,77	3.320,51	3.451,98	3.588,81
Precio de venta al detallista	8.636,36	8.990,45	9.341,08	9.686,70	10.045,11

Tabla 28

Costos de producción y precio de venta al detallista por unidad de 330 cc proyectados en el periodo de 2028-2033. Todos los precios se presentan en COP

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Materias primas e insumos	3.010,55	3.121,94	3.237,45	3.357,24	3.481,45	3.610,27
Agua	9,57	9,93	10,29	10,67	11,07	11,48
Gas	14,66	15,20	15,76	16,34	16,95	17,58
Electricidad	74,59	77,35	80,22	83,18	86,26	89,45
Mano de obra directa	473,08	500,80	530,14	561,20	594,09	628,89
Arriendo	148,79	154,30	160,01	165,93	172,07	178,43
Total	3.731,25	3.879,52	4.033,87	4.194,57	4.361,89	4.536,11
Precio de venta al detallista	10.416,78	10.802,20	11.201,88	11.616,35	12.046,16	12.491,86

7.3 Costos de administración y ventas

Son todos los gastos que tienen como función primordial el sostenimiento de las actividades destinadas a mantener la situación financiera y la administración de la empresa. Están relacionadas con la operación de vender de forma indirecta y se deben incluir los aportes a seguridad social y prestaciones sociales de cada empleado que hace parte del personal que conforma esta área de la empresa. Los aportes de cada empleado fueron calculados con el modelo matemático usado en la sección 5.5.1 del estudio técnico. Es importante mencionar que se destinaran cuatro millones de pesos anuales para inversión en publicidad que se suman al total mensual respectivo de la inversión en dirección de marketing y ventas, adicional a esto se requiere de la actividad de un domiciliario para la entrega de nuestros productos a los clientes, con un salario base de 1'100.000 COP. La **Tabla 29**, muestra el resumen mensual en costos de administración y ventas en pesos colombianos.

Tabla 29

Costos de administración y ventas. Todos los valores se presentan en pesos colombianos.

	Salario base	Prestaciones sociales	Seguridad social	Total mensual	Costo por unidad
Gerencia general	2.100.000,00	371.000,00	521.850,00	2.992.850,00	108,44
Contador	1.800.000,00	318.000,00	447.300,00	2.565.300,00	92,95
Dirección de marketing y ventas	1.700.000,00	300.333,33	422.450,00	2.756.116,67	99,86
Domiciliario	1.100.000,00	194.333,33	273.350,00	1.567.683,33	56,80
Total costos de adm y ventas	6.700.000,00	1.183.666,67	1.664.950,00	9.881.950,00	358,04

En la **Tabla 29**, se muestra que los costos de administración y ventas durante el primer año de operación, corresponde a 358,04 pesos por unidad producida de 330 cc. Ahora bien, en la **Tabla 30** y **Tabla 31**, se muestra la proyección de costos de administración y ventas por unidad producida hasta el año 2033, basados en el incremento porcentual promedio del salario mínimo en Colombia reportado en la **Tabla 26**.

Tabla 30

Proyección de costos de administración y ventas en el período de 2023-2027. Todos los valores se presentan en pesos colombianos.

	Año 1 (2023)	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerencia general	108,44	114,79	121,52	128,64	136,17
Contador	92,95	98,39	104,16	110,26	116,72
Dirección de marketing y ventas	99,86	105,71	111,90	118,46	125,40
Domiciliario	56,80	60,13	63,65	67,38	71,33
Total costos de administración y ventas	358,04	379,02	401,23	424,73	449,62

Tabla 31

Proyección de costos de administración y ventas en el período de 2028-2033. Todos los valores se presentan en pesos colombianos

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Gerencia general	144,15	152,60	161,54	171,00	181,02	191,63
Contador	123,56	130,80	138,46	146,57	155,16	164,25
Dirección de marketing y ventas	132,75	140,53	148,76	157,47	166,70	176,47
Domiciliario	75,51	79,93	84,61	89,57	94,82	100,38
Total costos de administración y ventas	475,96	503,85	533,37	564,62	597,70	632,72

7.4 Inversión total del proyecto

Con el objetivo de conocer el monto total de inversión para iniciar la actividad productiva de este proyecto empresarial se enlistan los costos de equipos, costos de adecuación, imprevistos, activos intangibles, costos de producción de los primeros dos meses y costos de administración y ventas de los primeros dos meses. El resumen de esta información se resume en la **Tabla 32**.

Tabla 32

Inversión total del proyecto con stock para producción durante dos meses. Todos los valores en COP

Activos fijos	488.320.887
Total activos intangibles	9.494.020
Registro de empresa	163.700
Registro de marca	794.000
Registro sanitario*	0
Certificación BPM	8.536.320
Costos de producción	158.699.039
Costos de administración y ventas	19.763.900
Costos de adecuación	60.000.000
Imprevistos	19.532.835
Total inversión	755.810.682

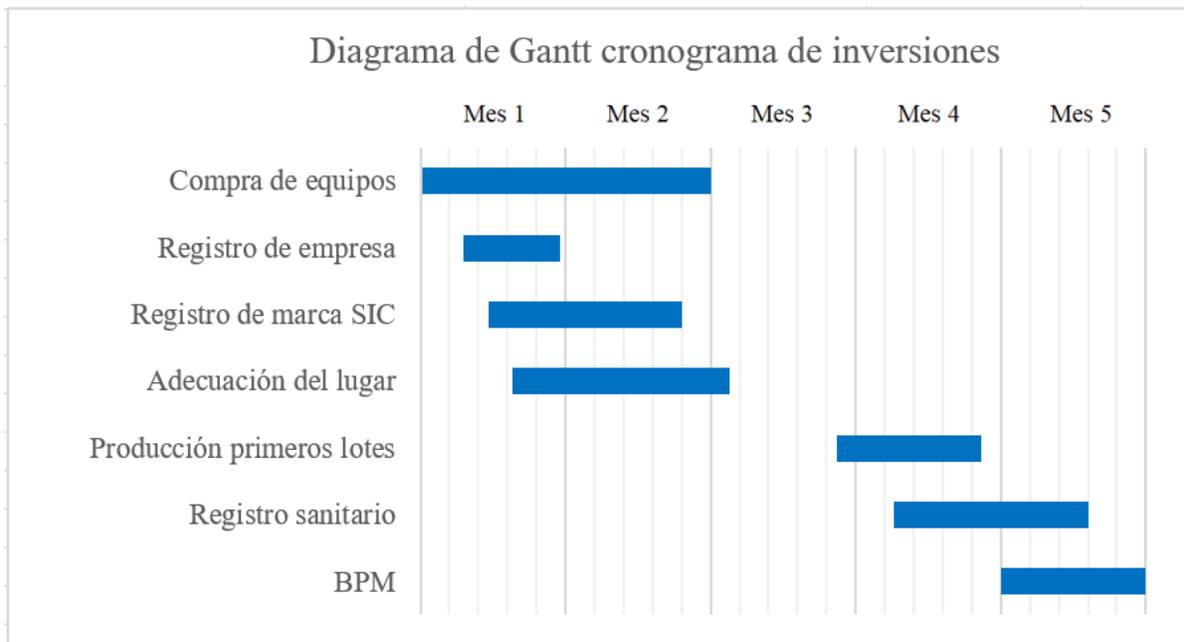
Registro sanitario*: el registro sanitario actualmente se exceptua de pago por “Ley de Emprendimiento”.

7.4.1 Cronograma de inversiones

Mediante el diagrama de Gantt que se muestra en la **Figura 83**, se plantea el cronograma de inversiones requeridas para dar inicio a este proyecto empresarial.

Figura 83

Diagrama de Gantt para el cronograma de inversiones



7.5 Depreciación y amortización de activos

La pérdida de valor de los activos fijos con el paso del tiempo y su uso se conoce como depreciación, los activos intangibles no pierden valor con el paso del tiempo, pero es necesario un cargo anual con el objetivo de recuperar la inversión, esto se conoce como amortización y aplica únicamente a activos intangibles. El artículo Art. 137. *Limitación a la deducción por depreciación* del Estatuto Tributario Nacional, establece tasas de depreciación anual para diferentes tipos de activos que se muestran en la **Figura 84**.

Figura 84*Tasas de depreciación anual para diferentes activos*

CONCEPTOS DE BIENES A DEPRECIAR	TASA DE DEPRECIACIÓN FISCAL ANUAL %
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	2,22%
ACUEDUCTO, PLANTA Y REDES	2,50%
VÍAS DE COMUNICACIÓN	2,50%
FLOTA Y EQUIPO AÉREO	3,33%
FLOTA Y EQUIPO FÉRREO	5,00%
FLOTA Y EQUIPO FLUVIAL	6,67%
ARMAMENTO Y EQUIPO DE VIGILANCIA	10,00%
EQUIPO ELÉCTRICO	10,00%
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE TERRESTRE	10,00%
MAQUINARIA, EQUIPOS	10,00%
MUEBLES Y ENSERES	10,00%
EQUIPO MÉDICO CIENTÍFICO	12,50%
ENVASES, EMPAQUES Y HERRAMIENTAS	20,00%
EQUIPO DE COMPUTACIÓN	20,00%
REDES DE PROCESAMIENTO DE DATOS	20,00%
EQUIPO DE COMUNICACIÓN	20,00%

Nota. Fuente <https://bit.ly/3EYkKDm>

La depreciación de activos se efectuará mediante línea recta, de tal forma que la tasa de depreciación anual es constante. En la **Tabla 33** y **Tabla 34**, se muestra la depreciación de activos fijos y amortización de activos intangibles del proyecto, donde a partir de la información que se muestra en la **Figura 84**, se tiene una depreciación anual del 10 % para maquinaria y equipos, incluyendo cabinas de control. Los activos intangibles se amortizan a una tasa del 10% que equivale a un periodo de 10 años. El cálculo de la depreciación anual consiste en multiplicar el valor del activo por la respectiva tasa de depreciación o amortización, según corresponda.

Tabla 33*Depreciación de activos fijos y amortización de activos intangibles del proyecto periodo 2023-2027*

Activos fijos	Valor	Año 1				
		(2023)	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Molino	7.029.380	702.938	702.938	702.938	702.938	702.938
Brewhouse	140.294.715	14.029.471	14.029.471	14.029.471	14.029.471	14.029.471
Tanque de fermentación	125.943.063	12.594.306	12.594.306	12.594.306	12.594.306	12.594.306
Tanque de carbonatación BBT	25.188.613	2.518.861	2.518.861	2.518.861	2.518.861	2.518.861
Tanque de agua y glicol	19.037.905	1.903.790	1.903.790	1.903.790	1.903.790	1.903.790

Tanque de agua de enfriamiento	26.360.176	2.636.018	2.636.018	2.636.018	2.636.018	2.636.018
Enfriador de agua y glicol	39.247.373	3.924.737	3.924.737	3.924.737	3.924.737	3.924.737
Líneas para red de enfriamiento	11.422.743	1.142.274	1.142.274	1.142.274	1.142.274	1.142.274
Cabina de control de Brewhouse	14.644.542	1.464.454	1.464.454	1.464.454	1.464.454	1.464.454
Cabina de control de fermentación	16.987.669	1.698.767	1.698.767	1.698.767	1.698.767	1.698.767
Bomba portable para CIP	6.150.708	615.071	615.071	615.071	615.071	615.071
Filtro 3 etapas	1.957.500	195.750	195.750	195.750	195.750	195.750
Balanza industrial	2.056.500	205.650	205.650	205.650	205.650	205.650
Caldera de vapor	40.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Llenadora contrapresión	5.500.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
Tapadora neumática s	6.500.000	650.000	650.000	650.000	650.000	650.000
Activos intangibles						
Registro de empresa	163.700	16.370	16.370	16.370	16.370	16.370
Registro de marca	794.000	79.400	79.400	79.400	79.400	79.400
Registro sanitario	0	0	0	0	0	0
Certificación BPM	8.536.320	853.632	853.632	853.632	853.632	853.632
Total	497.814.907	49.781.491	49.781.491	49.781.491	49.781.491	49.781.491

Tabla 34

Depreciación de activos fijos y amortización de activos intangibles del proyecto periodo 2028-2032

Activos fijos	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Valor de rescate
Molino	702.938	702.938	702.938	702.938	702.938
Brewhouse	14.029.471	14.029.471	14.029.471	14.029.471	14.029.471
Tanque de fermentación	12.594.306	12.594.306	12.594.306	12.594.306	12.594.306
Tanque de carbonatación BBT	2.518.861	2.518.861	2.518.861	2.518.861	2.518.861
Tanque de agua y glicol	1.903.790	1.903.790	1.903.790	1.903.790	1.903.790
Tanque de agua de enfriamiento	2.636.018	2.636.018	2.636.018	2.636.018	2.636.018
Enfriador de agua y glicol	3.924.737	3.924.737	3.924.737	3.924.737	3.924.737
Líneas para red de enfriamiento	1.142.274	1.142.274	1.142.274	1.142.274	1.142.274
Cabina de control de Brewhouse	1.464.454	1.464.454	1.464.454	1.464.454	1.464.454
Cabina de control de fermentación	1.698.767	1.698.767	1.698.767	1.698.767	1.698.767
Bomba portable para CIP	615.071	615.071	615.071	615.071	615.071
Filtro 3 etapas	195.750	195.750	195.750	195.750	195.750
Balanza industrial	205.650	205.650	205.650	205.650	205.650

Caldera de vapor	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Llenadora contrapresión	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
Tapadora neumática s	650.000	650.000	650.000	650.000	650.000
Activos intangibles					
Registro de empresa	16.370	16.370	16.370	16.370	16.370
Registro de marca	79.400	79.400	79.400	79.400	79.400
Registro sanitario	0	0	0	0	0
Certificación BPM	853.632	853.632	853.632	853.632	853.632
Total	49.781.491	49.781.491	49.781.491	49.781.491	49.781.491

7.5.1 Valor de rescate

El valor de rescate asociado a cada activo que se muestra en la **Tabla 34**, fue calculado mediante la resta de la depreciación o amortización acumulada hasta el año inmediatamente anterior, del valor del activo.

7.6 Capital de trabajo.

El capital de trabajo, algunas veces denominado capital de trabajo neto, es la inversión que una empresa realiza en activos a corto plazo. También conocido como fondo de maniobra, se define como la cifra resultante de la diferencia entre los activos circulantes y los pasivos circulantes. Esta definición muestra la posible disponibilidad del activo circulante en exceso del pasivo circulante y representa un índice de estabilidad financiera o margen de protección para futuras operaciones (Lorenzo R, 2010).

La definición de tasa circulante también conocida como estudio de solvencia, es la medida de liquidez más usual para medir el margen de seguridad que tiene la empresa. Y relaciona las variables activas y pasivos circulantes como se muestra en la ecuación 22.

$$TC = \text{Tasa circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}} \quad (22)$$

Se aconseja que para la evaluación de un proyecto la tasa circulante sea superior a 3 (Baca, 2013). En este análisis se hace uso de una tasa igual a 3,3 y se procede a calcular el pasivo circulante mediante la ecuación 23.

$$Pasivo\ circulante = \frac{Activo\ circulante}{Tasa\ circulante} \quad (23)$$

Del balance general que se muestra en la **Tabla 38**, se tiene que los activos circulantes equivalen a 197.995.774 COP. Ahora bien, reemplazando en ecuación 23 se tiene que:

$$Pasivo\ circulante = \frac{197.995.774\ COP}{3,3} = 59.998.720\ COP$$

Se puede entonces calcular el capital de trabajo como sigue:

$$Capital\ de\ trabajo = 197.995.774\ COP - 59.998.720\ COP = 137.997.055$$

7.7 Financiamiento de la empresa

7.7.1 Créditos financieros

Crediprogreso - Banco de Bogotá. Crediprogreso es el crédito que te permite financiar un emprendimiento o una idea de negocio. Puedes solicitar hasta 120 salarios mínimos. Puedes destinar tu crédito para compra de activos y/o capital de trabajo. Si quieres financiar activos fijos, puedes hacerlo en un plazo de hasta 60 meses, si la financiación es de capital de trabajo, el plazo máximo es de 36 meses. Una tasa de interés de 33,31% E.A (Banco de Bogotá, s. f.).

Crédito de libre inversión- Banco Caja Social. El Crédito de Libre Inversión, un producto estructurado para satisfacer las necesidades de financiación de las personas naturales. Sus características, términos y condiciones serán acordes a esas necesidades. Puede disponer de un crédito desde 1 SMMLV hasta 160 SMMLV, con plazo desde 6 hasta 60 meses. La tasa de interés de 36,25% E.A, fija hasta el final del plazo. Solo exige una Garantía Personal (con la firma del pagaré). No requiere constitución de hipoteca, ni fiador o codeudor (Banco Caja Social, 2021) .

Crédito de libre inversión- Banco AV villas. Montos desde \$1.500.00 hasta \$120.000.000 sin codeudor. Plazo desde 6 a 60 meses. La tasa de interés desde 21,75% E.A. hasta 25,91% E.A, que varía dependiendo del perfil de riesgo del cliente (Banco AV Villas, s. f.).

Crédito de libre inversión- Bancoomeva. Monto desde \$1.000.000 hasta \$500.000.000. Tasa Efectiva Anual: 23.14%. Plazo de hasta 96 meses. La tasa del crédito es fija. Si eres cliente asociado a Coomeva tiene como beneficio la disminución en la tasa. La cuota es fija con abono a capital e intereses durante todo el tiempo del crédito (Bancoomeva, s. f.).

Se ha elegido el crédito de libre inversión de Bancoomeva por el monto máximo que puede llegar a cubrir de 500 millones de pesos y una tasa de interés de 23,14 % E.A, aunque no es la más baja entre las opciones, representa una tasa de interés menor al promedio entre las opciones.

7.7.2 Tasa de oportunidad y costo promedio ponderado de capital

El capital que forma la inversión inicial de una empresa puede provenir de varias fuentes: de inversionistas, bancos o de una mezcla de inversionistas y bancos. Antes de invertir, una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR), es también llamada costo de capital o tasa de descuento y se calcula siempre que toda empresa quiera realizar una inversión inicial.

La inversión de este proyecto se divide en dos segmentos: el 30 % proviene de un crédito bancario (Crédito de libre inversión- Bancoomeva) y el restante 70 % es aportado por inversionistas privados, con base en un riesgo de inversión de 9% que corresponde a un riesgo medio, que se asocia a proyectos que tienen una demanda variable y competencia considerable, como lo es una cervecería en el Valle de Aburrá. La TMAR para el inversionista se calcula mediante la ecuación 24.

$$TMAR_{Inv} = \text{riesgo de inversión} + \text{inflación} + (\text{riesgo de inversión} * \text{inflación}) \quad (24)$$

El índice inflacionario para calcular la TMAR, debe ser el promedio del índice inflacionario anual pronosticado para los próximos cinco años. Que corresponde a 4,360% según proyecciones de Bancolombia.

$$TMAR_{Inv} = 0,09 + 0,0436 + (0,09 * 0,0436) = 0,1375$$

La TMAR del capital total corresponde al promedio ponderado de la TMAR de los inversionistas y la TMAR del banco, que equivale a la tasa de interés anual.

$$TMAR_{Total} = (0,1375 * 0,7) + (0,2314 * 0,3) = 0,1657$$

Del cálculo anterior se tiene que la tasa mínima aceptable de rendimiento corresponde a un 16,57% anual.

7.7.3 *Tabla de pago de la deuda*

Se proyecta realizar la totalidad del pago de la deuda en un periodo de 5 años, realizando abonos constantes del 20% al capital más los intereses remanentes de la deuda en cada año respectivo. En la **Tabla 35**, se muestran las cifras anuales de abonos a la deuda.

Tabla 35

Cifras anuales de abonos a la deuda.

Año	Saldo capital	Pago capital	Pago intereses	Pago anual	Deuda después de pago
1	577.347.743	115.469.549	95.658.900	211.128.449	461.878.194
2	461.878.194	115.469.549	76.527.120	191.996.669	346.408.646
3	346.408.646	115.469.549	57.395.340	172.864.889	230.939.097
4	230.939.097	115.469.549	38.263.560	153.733.109	115.469.549
5	115.469.549	115.469.549	19.131.780	134.601.329	0

De la **Tabla 35**, se tiene que el costo financiero del crédito es de 286.976.700 pesos colombianos.

7.8 Estados financieros.

7.8.1 *Estado de pérdidas y ganancias proyectado.*

El Estado de Pérdidas y Ganancias es un informe financiero que permite identificar el nivel de eficiencia de la empresa, es decir, muestra que tan rentable (utilidad o pérdida) ha sido a lo largo de un período determinado y con esa información poder analizar su situación financiera, su

estructura de ingresos, costos y gastos para tomar decisiones sobre el futuro de la misma. Para el entorno financiero el término para referirse al estado de pérdidas y ganancias es el Estado de Resultados, y para determinarlo se necesita conocer la utilidad neta, así como cada uno de los componentes que la integran, los cuales son los ingresos, los costos y los gastos que presentan la empresa durante el tiempo que desea analizar. El estado de pérdidas y ganancias se muestra en la **Tabla 36** y **Tabla 37**, proyectado hasta el año 2033.

Tabla 36

Estado de resultados proyectado en el periodo 2023-2027. Todos los valores en COP

Año	1(2023)	2	3	4	5
Ventas	1.987.200.000	2.114.380.800	2.201.070.413	2.286.912.159	2.371.527.909
Costos de producción	1.012.532.301	1.056.119.391	1.099.752.330	1.143.294.824	1.188.615.468
Utilidad Bruta	974.667.699	1.058.261.409	1.101.318.083	1.143.617.335	1.182.912.441
Costos administrativos y de ventas	118.583.400	125.531.201	132.886.074	140.671.870	148.913.834
Obligaciones financieras	211.128.449	191.996.669	172.864.889	153.733.109	134.601.329
Utilidad antes de impuestos	644.955.850	740.733.539	795.567.120	849.212.357	899.397.278
Impuesto a la renta	225.734.548	259.256.739	278.448.492	297.224.325	314.789.047
Impuesto al Impoconsumo	140.653.342	149.655.156	155.791.017	161.866.867	167.855.941
Impuesto de industria y comercio	12.183.346	13.228.268	13.766.476	14.295.217	14.786.406
Utilidad neta	266.384.614	318.593.377	347.561.135	375.825.948	401.965.884

Tabla 37

Estado de resultados proyectado en el periodo 2028-2033. Todos los valores en COP

Año	6	7	8	9	10	11 (2033)
Ventas	2.459.274.441	2.550.267.596	2.644.627.497	2.742.478.714	2.843.950.427	2.949.176.592
Costos de producción	1.235.789.844	1.284.896.903	1.336.019.123	1.389.242.678	1.444.657.610	1.502.358.014
Utilidad Bruta	1.223.484.597	1.265.370.693	1.308.608.374	1.353.236.036	1.399.292.817	1.446.818.579
Costos administrativos y de ventas	157.638.696	166.874.747	176.651.939	187.001.976	197.958.421	209.556.805
Obligaciones financieras	0	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	1.065.845.901	1.098.495.946	1.131.956.435	1.166.234.061	1.201.334.395	1.237.261.773
Impuesto a la renta	373.046.065	384.473.581	396.184.752	408.181.921	420.467.038	433.041.621
Impuesto al Impoconsumo	174.066.611	180.507.075	187.185.837	194.111.713	201.293.847	208.741.719

Impuesto de industria y comercio	15.293.557	15.817.134	16.357.605	16.915.450	17.491.160	18.085.232
Utilidad neta	503.439.667	517.698.156	532.228.241	547.024.976	562.082.350	577.393.202

7.8.2 Balance general

El balance general representa la situación de una empresa en un momento determinado. La información que contiene incluye los recursos que la organización tiene (activos), los recursos que debe pagar (pasivos) y la diferencia que hay entre ambos (patrimonio). En la **Tabla 38** se muestra el balance general del primer año de funcionamiento de la empresa y no se proyecta en años siguientes debido a la incertidumbre sobre decisiones futuras en el marco de reinversiones, nuevas inversiones o utilidades en el futuro.

Tabla 38

Balance general para el primer año de operación (2033)

Balance general desde el 01 de enero de 2023 hasta el 31 de diciembre de 2023			
activo		pasivo	
activo circulante		pasivo circulante	
efectivo	19.532.835	crédito capital de	178.462.939
inventarios	178.462.939	trabajo a dos meses	
subtotal	197.995.774	subtotal	178.462.939
activo fijo		pasivo fijo	
equipo de producción	488.320.887	préstamo banco	173.204.323
Adecuación del lugar	60.000.000	inversión privada	404.143.420
subtotal	548.320.887	subtotal	577.347.743
activo intangible	9.494.020	capital	
		capital social	0
total	755.810.682	pasivo + capital	755.810.682

7.9 Estado de flujo de efectivo (flujo de caja)

7.9.1 Flujo de caja con financiamiento

El flujo de caja con financiamiento desde el año 2023 hasta el año 2025 se muestra en la **Tabla 39**. Para este análisis se ha considerado el año 2022 como año cero representando el periodo hipotético de inversiones, compra de equipos, adecuaciones y se da inicio a las actividades según el cronograma de inversiones. Los flujos de caja con y sin inversiones proyectados hasta el año 2032, así como los construidos para el análisis de sensibilidad, se presentan en los anexos 2, 3 y 4, respectivamente.

Tabla 39

Flujo de caja con financiamiento. Todos los valores en pesos colombianos

Año	2022	2023	2024	2025
Período	0	1	2	3
Ingresos	0	1.987.200.000	2.114.380.800	2.201.070.413
Costos de producción	0	1.012.532.301	1.056.119.391	1.099.752.330
Gastos administrativos y de venta	0	118.583.400	125.531.201	132.886.074
Depreciación maquinaria y equipos		48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses		95.658.900	76.527.120	57.395.340
Amortización de activos intangibles		949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos		710.643.908	806.421.596	861.255.178
Impuesto a la renta (35%), Impoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)		378.571.236	422.140.162	448.005.985
Utilidad después de impuestos		332.072.672	384.281.434	413.249.192
Depreciación		48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión		949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0
Abono a la deuda		115.469.549	115.469.549	115.469.549
Inversión	755.810.682	0	0	0
Flujo neto de efectivo	-755.810.682	266.384.614	318.593.377	347.561.135
Flujo neto acumulado		266.384.614	584.977.991	932.539.126

7.9.1.1 Indicadores de evaluación financiera con financiamiento

A partir de los resultados que se muestran en la **Tabla 39. Flujo de caja con financiamiento**, se calculan los siguientes indicadores financieros y los resultados se muestran en **la Tabla 40**.

Tasa interna de retorno (TIR): Es otro criterio utilizado para la toma de decisiones sobre los proyectos de inversión y financiamiento. Este indicador señala el rendimiento generado por los fondos invertidos en el proyecto en una sola cifra que resume las condiciones y méritos de aquel, es decir, mide el rendimiento del dinero mantenido en el proyecto, y no depende de otra cosa que no sean los flujos de efectivo, a valores más altos de la TIR más atractivo es el proyecto en términos de rentabilidad. En caso de obtener valores de TIR negativas, el proyecto debería rechazarse y buscar otras alternativas (Mete, 2014).

Valor presente neto (VPN): El valor presente neto de un proyecto es el valor actual/presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos la diferencia entre los ingresos periódicos y los egresos periódicos. Para actualizar esos flujos netos se utiliza una tasa de descuento denominada tasa de expectativa o alternativa/oportunidad, que es una medida de la rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios. El VPN se interpreta como un indicador de viabilidad financiera, valores negativos indican que el proyecto generará pérdidas por debajo de la rentabilidad mínima exigida, valores mayores a cero indica ganancias por encima de la rentabilidad exigida y un valor igual a cero indica que no habrá ni pérdidas ni ganancias (Mete, 2014).

Periodo de recuperación de la inversión (PRI): Es un indicador financiero, que permite conocer el tiempo que necesita un inversor para recuperar todo el dinero que necesitó para llevar a cabo sus proyectos.

Tabla 40

Indicadores de la evaluación financiera con financiamiento

VPN (COP)	1.109.666.888
TIR	44,67%
PRI	3 años (2025)

7.9.2 Flujo de caja sin financiamiento

Ahora bien, se analiza un escenario económico donde la inversión en su totalidad proviene de aportes de los socios de la empresa conformando una sociedad, sin la solicitud de un crédito ante una entidad bancaria. En la **Tabla 41** se muestra la proyección de flujo de caja sin financiamiento.

Tabla 41

Flujo de caja sin financiamiento. Todos los valores en pesos colombianos

Año	2022	2023	2024	2025
Período	0	1	2	3
Ingresos	0	1.987.200.000	2.114.380.800	2.201.070.413
Costos de producción	0	1.012.532.301	1.056.119.391	1.099.752.330
Gastos administrativos y de venta	0	118.583.400	125.531.201	132.886.074
Depreciación maquinaria y equipos		48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses		0	0	0
Amortización de activos intangibles		949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos		806.302.808	882.948.716	918.650.518
Impuesto a la renta (35%), Imptoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)		378.571.236	422.140.162	448.005.985
Utilidad después de impuestos		427.731.572	460.808.554	470.644.532
Depreciación		48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión		949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0
Abono a la deuda		0	0	0
Inversión	755.810.682	0	0	0
Flujo neto de efectivo	-755.810.682	477.513.063	510.590.045	520.426.023
Flujo neto acumulado		477.513.063	988.103.108	1.508.529.131

7.9.2.1 Indicadores de evaluación financiera sin financiamiento

En la **Tabla 42**, se presentan los indicadores financieros ante el panorama de inversión sin financiamiento por entidades bancarias.

Tabla 42*Indicadores de la evaluación financiera sin financiamiento*

VPN (COP)	1.968.918.443
TIR	66,06%
PRI	2 años (2024)

Desde una perspectiva comparativa entre los indicadores presentados en la **Tabla 40 y Tabla 42**, que corresponden a la evaluación financiera con financiamiento y sin financiamiento, respectivamente. Se tiene un aumento considerable del valor presente neto para el caso sin financiamiento siendo de 1.968.918.443 pesos colombianos y siendo mayor al caso con financiamiento por una diferencia de 859.251.556 pesos colombianos, de manera similar la tasa interna de retorno es mayor en el caso sin financiamiento e igual a 66,06%, con un diferencial porcentual de 21,39% en comparación con la tasa interna de retorno del caso con financiamiento, por lo que el periodo de recuperación de la inversión es menor para el caso sin financiamiento. Los resultados cobran sentido a partir del hecho de que no existen obligaciones financieras ante entidades bancarias, por lo que no se pagan intereses de tal forma que incrementa sustancialmente el flujo neto de efectivo.

7.10 Análisis de sensibilidad

Mediante este análisis de sensibilidad se busca ilustrar cómo varía el valor del proyecto ante cambios en alguna de las variables clave no controlables, que corresponden a factores sobre los cuales sólo se pueden realizar estimaciones, tales como la tasa de interés de un crédito bancario o variaciones en la demanda del producto en el mercado por diversas situaciones socioeconómicas, el impacto de una disminución en las ventas será objeto de estudio en este análisis de sensibilidad.

En la **Tabla 43** se muestra el análisis de flujo de caja para el caso en el que disminuyan un 30 % las ventas de la empresa y por ende disminuya en la misma proporción el volumen producido de 27600 unidades mensuales a 19200 unidades.

Tabla 43

Flujo de caja con financiamiento y una disminución del 30% en las ventas. Todos los valores en pesos colombianos

Año	2022	2023	2024	2025
Período	0	1	2	3
Ingresos	0	1.391.040.000	1.480.066.560	1.540.749.289
Costos de producción	0	708.772.611	739.283.574	769.826.631
Gastos administrativos y de venta	0	118.583.400	125.531.201	132.886.074
Depreciación maquinaria y equipos		48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses		95.658.900	76.527.120	57.395.340
Amortización de activos intangibles		949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos		418.243.598	488.943.174	530.859.753
Impuesto a la renta (35%), Impoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)		264.999.865	295.498.113	313.604.190
Utilidad después de impuestos		153.243.733	193.445.060	217.255.563
Depreciación		48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión		949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0
Abono a la deuda		115.469.549	115.469.549	115.469.549
Inversión	755.810.682	0	0	0
Flujo neto de efectivo	-755.810.682	87.555.676	127.757.003	151.567.505
Flujo neto acumulado		87.555.676	215.312.678	366.880.183

En la **Tabla 44** se muestran los indicadores financieros asociados a este análisis de sensibilidad.

Tabla 44

Indicadores financieros calculados con un 30 % de disminución en el volumen de ventas.

VPN (COP)	171.357.899
TIR	21,12%
PRI	6 años (2028)

De los resultados que se muestran en la **Tabla 44**, se tiene que el valor presente neto del proyecto tuvo una caída considerable, disminuyendo de 1.109.666.888 pesos colombianos a 171.357.899 lo que representa por poco más que la décima parte del VPN con el volumen de ventas

inicial, adicionalmente como era de esperarse la tasa interna de retorno disminuyó desde 44,07% a 21,12% lo cual equivale a una disminución considerable en la tasa de rentabilidad de la empresa, transformando el periodo de recuperación de la inversión a 6 años.

Con el objetivo de conocer el volumen de producción que nos ubique en el punto de equilibrio donde no existan ni pérdidas ni ganancias, se utiliza la herramienta *solver* de Excel, para encontrar el número mínimo de unidades producidas anualmente en el que el valor presente neto se iguale a cero. En este caso la TIR es igual a la tasa de interés mixta. En la **Tabla 45** se muestran los resultados.

Tabla 45

Indicadores financieros calculados para el volumen de producción mínimo viable

VPN (COP)	0
TIR	16,57%
PRI	7 años (2029)
Unidades producidas punto de equilibrio	194.367

De los resultados que se muestran en la **Tabla 45**, se tiene que es necesario producir como mínimo 194.367 unidades anualmente en presentación de 330 cc, para que el proyecto en un periodo de 10 años cumpla con sus obligaciones financieras y no presente pérdidas ni ganancias.

8 Conclusiones

- La caracterización de clientes potenciales representa el resumen de la encuesta realizada a 202 consumidores de cerveza, que en virtud de los resultados indica que el segmento de mercado para la cervecería artesanal es bastante amplio en términos psicográficos y conductuales, pero más limitado en términos geográficos y demográficos, auspiciando el mercado de cerveza artesanal en el área metropolitana del valle de Aburrá y entre personas de estratos 3, 4 y 5. El precio y el sabor son los factores más decisivos para materializar la intención de compra de los clientes potenciales, precisando 7000 pesos como un precio justo y cautivador para el mercado consumidor.

- El estudio de mercado permitió estimar a través del análisis de la dinámica de oferta y demanda de cerveza artesanal, que existe una considerable demanda potencial insatisfecha de este producto en el mercado nacional, de ahí que para el año 2023 será de 6.351.348 litros, de lo que se concluye que hay un evidente interés de los consumidores por nuevos matices en aromas y sabores, y en consecuencia esto representa una oportunidad importante para la incursión de nuevas cervecerías en el mercado colombiano.

- Atendiendo a las consideraciones de demanda potencial insatisfecha de cerveza artesanal que busca cubrir este proyecto, resultó viable técnicamente la construcción de una planta en el área metropolitana del valle de Aburrá, compuesta por un Brewhouse de 600 litros y que operará al 70% de su capacidad máxima instalada que equivale a 13140 litros mensuales, cumpliendo a cabalidad con los requisitos técnicos legales que implica la operación regulada y avalada por el INVIMA y la certificación en Buenas Prácticas de Manufactura.

- Consecuentemente con el estudio organizativo, se propuso una estructura organizacional de la empresa, compuesta por un gerente general, el departamento de producción, de administración y finanzas, y el departamento comercial. Adicionalmente, dentro del marco del estudio legal existen actualmente incentivos para jóvenes emprendedores como la excepción de pago para la solicitud del registro sanitario ante el INVIMA. Sin embargo, las cargas tributarias asociadas a la producción y venta de cerveza artesanal equivalen aproximadamente al 55% de las utilidades de la empresa, lo que en síntesis dificulta el crecimiento económico de las cervecerías.

- En última instancia el estudio financiero por medio de la proyección del estado de resultados y flujo de caja con financiamiento, muestra una utilidad neta positiva equivalente a 266.384.614 COP para el primer año de operaciones. Aunado a esto, la tasa interna de retorno es

de 44,67% con un valor presente neto de 1.109.666.888 COP y un período de recuperación de la inversión de 3 años, lo cual en líneas generales llama la atención de inversionistas en este proyecto y garantiza la viabilidad financiera del mismo.

9 Referencias

- Ahumada, O. (2020). *Alianza Bavaria Coca-Cola caliente lucha en el mercado cervecero de Colombia - Empresas - Economía - ELTIEMPO.COM*. El Tiempo. <https://bit.ly/3sfzvKq>
- Banco AV Villas. (s. f.). *Banco AV Villas - Crédito libre inversión*. 2022. Recuperado 20 de octubre de 2022, a partir de <https://bit.ly/3gruzQ8>
- Banco Caja Social. (2021). *Crédito de Libre Inversión*. <https://bit.ly/3TGqINu>
- Banco de Bogotá. (s. f.). *Crédito para Emprendedores: Crediprogreso de Banco de Bogotá*. 2021. Recuperado 20 de octubre de 2022, a partir de <https://bit.ly/2t7vd92>
- Bancoomeva. (s. f.). *Crédito de Libre Inversión*. 2021. Recuperado 20 de octubre de 2022, a partir de <https://bit.ly/3Slu1s4>
- Beer events. (2016). ESTADO DE LA CERVEZA ARTESANA. *Beer Events*.
- Boris De Mesones. (2018). Manual práctico del cervecero. *Los Cervecistas*.
- Camero Casares, J. M. (2018). *Estudio Botánico de la Cerveza*. Universidad de Sevilla.
- Cardenas, N. (2018). *GREEN HOPS-CERVEZA ARTESANAL*. UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE COLOMBIA.
- Castellanos, J. S. , & S. C. H. (2022). Industria cervecera colombiana: un análisis desde su comercio internacional. *Expresiones*, 51-59.
- Cervecería Gluck. (2019). *Las cervezas artesanales, un negocio que pide más participación en Colombia | Cervecería Glück*. Cervecería Gluck. <https://bit.ly/3z0RvvT>
- Deloitte. (2017). La Cerveza Artesanal Una experiencia multisensorial. *Deloitte, Consumer Business*.
- el Heraldo. (2022). *Barranquilla, entre las tres ciudades con más consumo de cerveza*. Redacción Económica-El Heraldo. <https://bit.ly/3CRajPs>
- Eroski Consumer. (2022, junio 1). *Efectos de la inflación en la economía de los consumidores | Consumer*. Eroski Consumer. <https://bit.ly/3eNmQvj>
- Esparza, J. L. M. (2007). *Formulación de proyectos sociales. Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social* (1.ª ed., Vol. 2).
- Flores, L. (2016). *Lager y Ale, las dos familias de las cervezas | Poblanerías en línea*. Poblanerías. <https://bit.ly/3DiONEQ>
- Freixes, S. , P. A. , I. P. J. , & D. P. (2018). El mundo de la cerveza artesanal. *Larousse*.

- Gómez-Corona, C., Lelievre-Desmas, M., Escalona Buendía, H. B., Chollet, S., & Valentin, D. (2016). Craft beer representation amongst men in two different cultures. *Food Quality and Preference*, 53, 19-28. <https://bit.ly/3EWPRPO>
- Grupo Bancolombia. (2022). *Actualización de proyecciones económicas 2021 - 2025*. Capital Inteligente. <https://bit.ly/3EX3PRB>
- Jesús S. (2022). *PIB: ¿Para qué sirve y cómo influye en la economía de los países?* Economía 3. <https://bit.ly/3CUc0vm>
- la República. (2020). *Las cervezas artesanales más destacadas del momento hechas 100% en Colombia*. La República. <https://bit.ly/3VYcvNZ>
- DECRETO 2141 DE 1996 IMPUESTO AL CONSUMO BASE GRAVABLE*, (1996) (testimony of MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO). <https://bit.ly/3shrIfj>
- Mordor Intelligence. (2021). *Mercado de la cerveza artesanal | 2022 - 27 | Participación, tamaño y crecimiento de la industria - Mordor Intelligence*. Mordor Intelligence. <https://bit.ly/3VJnw5w>
- Mundo Cerveza. (2016, marzo 27). *Historia de la Cerveza – Mundo Cerveza*. Mundo Cerveza. <https://bit.ly/3MTvjtA>
- Palmer, J. J. (2017). How to brew: everything you need to know to brew great beer every time. En *Journal of Chemical Information and Modeling* (Issue 4).
- Portafolio. (2018). *Las cervezas artesanales en Colombia | Emprendimiento | Negocios | Portafolio*. Portafolio. <https://bit.ly/2TJ3PxB>
- Portafolio. (2019). *En cinco años se vendería 33,8% más en cerveza en Colombia | Negocios | Portafolio*. Portafolio. <https://bit.ly/3Sf6Sb3>
- Quevedo Sara. (2021). *En promedio, el colombiano consume más de 50 litros de cerveza al año - Consumidor | Revista P&M*. Revista P&M. <https://bit.ly/3DglLW2>
- Ruiz, E. (2021). *ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONSUMO DE CERVEZA Y VINO EN LA GENERACIÓN MILLENNIAL*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÈCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL.
- Selfbank. (2019). *Tendencias en el mercado mundial de la cerveza | Blog Self Bank*. Selfbank. <https://bit.ly/3SoqCc6>

Semana. (2022). *Cerveza: ¿en cuáles ciudades y horarios se consume más en Colombia?* Revista Semana. <https://bit.ly/3SndDaJ>

Serrano, C. (2021). *Día Mundial de la cerveza: Los departamentos que más consumen* | RCN Radio. RCN Radio. <https://bit.ly/3COsXHL>

Statista. (2022). *Cerveza: producción mundial 2009-2021* | Statista. Statista. <https://bit.ly/3yZHkYA>

Trocel, H. (2021). *Estudios: Así es el consumo de cerveza en Colombia - América Retail*. América Retail. <https://bit.ly/3CRUO9T>

10 Anexos

Anexo 1. Formato de la encuesta

La siguiente encuesta está dirigida única y exclusivamente a personas que consumen cerveza con frecuencia, agradecemos su disposición a responder este formulario y la sinceridad a la hora de diligenciar sus respuestas, para una correcta validación de la información a partir de los datos recolectados.

1. ¿Cuál es su género?
 - Masculino
 - Femenino
 - Prefiero no decirlo

2. Elija su rango de edad
 - 18-20 años
 - 21-25 años
 - 26-35 años
 - 36-45 años
 - 45 o más años

3. ¿Cuál es su estrato socioeconómico?
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6

4. ¿En qué municipio del Valle de Aburrá vive?
 - Bello
 - Medellín

- Copacabana
- Envigado
- Itagüí
- La Estrella
- Resto del Valle de Aburrá
- Bogotá
- Resto del país

5. ¿Cuál es su ocupación?

- Ama de casa
- Desempleado
- Empleado
- Empresario
- Estudiante
- Jubilado
- Trabajador por cuenta propia

6. ¿Cuál es su nivel de ingresos mensuales?

- 1.000.000 – 1.500.000 COP
- 1.500.000 – 2.000.000 COP
- 2.000.000 – 2.500.000 COP
- 2.500.000 – 3.000.000 COP
- 3.000.000 – 4.000.000 COP
- 4.000.000 o más COP

7. ¿Consume cerveza?

- Sí
- No

8. ¿Qué tipo de cerveza prefiere consumir?

- Artesanal

- Industrial

9. ¿Ha consumido cerveza artesanal?

- Sí
- No

10. ¿Cuál es la principal razón por la que limita el consumo de cerveza artesanal?

- Desconocimiento del producto
- Desconocimiento del producto y difícil de obtener
- Difícil de obtener
- Disgusto en el sabor
- Precio elevado

11. ¿Con qué frecuencia consume cerveza artesanal?

- Dos o tres veces a la semana
- Dos o tres veces al mes
- Solo fines de semana
- 3 o 4 veces en el año

12. ¿Qué estilos de cerveza artesanal le gusta?

- Porter, Stout
- Pale Ale, IPA (India Pale Ale)
- Blonde Ale
- Pilsner
- Dunkel, Helles Bock
- Desconoce de estilos

13. ¿Cuál es la importancia que le da a cada uno de los siguientes aspectos? [Precio]

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

14. ¿Cuál es la importancia que le da a cada uno de los siguientes aspectos? [Cantidad]

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

15. ¿Cuál es la importancia que le da a cada uno de los siguientes aspectos? [Marca]

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

16. ¿Cuál es la importancia que le da a cada uno de los siguientes aspectos? [Sabor]

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

17. ¿Cuál es la importancia que le da a cada uno de los siguientes aspectos? [Punto de venta]

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

18. ¿Se considera una persona abierta a probar cervezas nuevas en el mercado?

- Sí
- No

19. ¿Cuál es su sitio frecuente para consumir cerveza artesanal?

- Bares y discotecas
- Restaurantes

- Licoreras, parques o similares
- Casa

20. ¿Dónde le gustaría adquirir cerveza artesanal?

- A domicilio directamente de la casa cervecera
- Almacenes de cadena
- Licoreras
- Restaurantes y almacenes
- Tiendas de barrio
- Todos los anteriores

21. ¿Cuántas cervezas se toma en cada ocasión?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 o más

22. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por una cerveza artesanal?

- Entre 3.000 y 7.000 COP
- Entre 7.000 y 10.000 COP
- Entre 10.000 y 14.000 COP

23. ¿Pagar \$7000 por una cerveza artesanal le parece?

- Costoso
- Económico
- Justo

24. ¿En qué envases prefieres la cerveza?

- Barril
- Botella de cristal de 330 cc
- Lata

- Me es indiferente

25. ¿Se interesa usted por conocer el proceso y características que hacen únicas a las cervezas artesanales?

- Sí
- No

26. ¿Le resulta interesante un dispensador de cerveza ubicado en sitios estratégicos de la ciudad para adquirir su cerveza artesanal?

- Sí
- No

Anexo 2. Flujo de caja con financiamiento

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Período	0	1	2	3	4
Ingresos	0	1.987.200.000	2.114.380.800	2.201.070.413	2.286.912.159
Costos de producción	0	1.012.532.301	1.056.119.391	1.099.752.330	1.143.294.824
gastos administrativos y de venta	0	118.583.400	125.531.201	132.886.074	140.671.870
Depreciación maquinaria y equipos		48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses		95.658.900	76.527.120	57.395.340	38.263.560
Amortización de activos intangibles		949.402	949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos		710.643.908	806.421.596	861.255.178	914.900.415
Impuesto a la renta (35%), Imptoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)		378.571.236	422.140.162	448.005.985	473.386.409
Utilidad después de impuestos		332.072.672	384.281.434	413.249.192	441.514.006
Depreciación		48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión		949.402	949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0	0
Abono a la deuda		115.469.549	115.469.549	115.469.549	115.469.549
Inversión	755.810.682	0	0	0	0
Flujo neto de efectivo	-755.810.682	266.384.614	318.593.377	347.561.135	375.825.948
Flujo neto acumulado		266.384.614	584.977.991	932.539.126	1.308.365.074

Año	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Período	5	6	7	8	9	10
Ingresos	2.371.527.909	2.459.274.441	2.550.267.596	2.644.627.497	2.742.478.714	2.843.950.427
Costos de producción gastos administrativos y de venta	1.188.615.468	1.235.789.844	1.284.896.903	1.336.019.123	1.389.242.678	1.444.657.610
Depreciación maquinaria y equipos	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses	19.131.780	0	0	0	0	0
Amortización de activos intangibles	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos	965.085.335	1.016.064.410	1.048.714.455	1.082.174.944	1.116.452.570	1.151.552.904
Impuesto a la renta (35%), Impoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)	497.431.394	562.406.234	580.797.790	599.728.194	619.209.085	639.252.045
Utilidad después de impuestos	467.653.942	453.658.177	467.916.665	482.446.750	497.243.485	512.300.859
Depreciación	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
Abono a la deuda	115.469.549	0	0	0	0	0
Inversión	0	0	0	0	0	0
Flujo neto de efectivo	401.965.884	503.439.667	517.698.156	532.228.241	547.024.976	562.082.350
Flujo neto acumulado	1.710.330.958	2.213.770.625	2.731.468.781	3.263.697.022	3.810.721.998	4.372.804.348

Anexo 3. Flujo de caja sin financiamiento

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Período	0	1	2	3	4
Ingresos	0	1.987.200.000	2.114.380.800	2.201.070.413	2.286.912.159
Costos de producción gastos administrativos y de venta	0	1.012.532.301	1.056.119.391	1.099.752.330	1.143.294.824
Depreciación maquinaria y equipos		118.583.400	125.531.201	132.886.074	140.671.870
Intereses		48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de activos intangibles		0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos		949.402	949.402	949.402	949.402
		806.302.808	882.948.716	918.650.518	953.163.975

Impuesto a la renta (35%), Impoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)		378.571.236	422.140.162	448.005.985	473.386.409
Utilidad después de impuestos		427.731.572	460.808.554	470.644.532	479.777.566
Depreciación		48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión		949.402	949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0	0
Abono a la deuda		0	0	0	0
Inversión	755.810.682	0	0	0	0
Flujo neto de efectivo	-755.810.682	477.513.063	510.590.045	520.426.023	529.559.057
Flujo neto acumulado		477.513.063	988.103.108	1.508.529.131	2.038.088.188

Año	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Período	5	6	7	8	9	10
Ingresos	2.371.527.909	2.459.274.441	2.550.267.596	2.644.627.497	2.742.478.714	2.843.950.427
Costos de producción gastos administrativos y de venta	1.188.615.468	1.235.789.844	1.284.896.903	1.336.019.123	1.389.242.678	1.444.657.610
Depreciación maquinaria y equipos	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses	0	0	0	0	0	0
Amortización de activos intangibles	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos	984.217.115	1.016.064.410	1.048.714.455	1.082.174.944	1.116.452.570	1.151.552.904
Impuesto a la renta (35%), Impoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)	497.431.394	562.406.234	580.797.790	599.728.194	619.209.085	639.252.045
Utilidad después de impuestos	486.785.722	453.658.177	467.916.665	482.446.750	497.243.485	512.300.859
Depreciación	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
Abono a la deuda	0	0	0	0	0	0
Inversión	0	0	0	0	0	0
Flujo neto de efectivo	536.567.212	503.439.667	517.698.156	532.228.241	547.024.976	562.082.350
Flujo neto acumulado	2.574.655.401	3.078.095.068	3.595.793.224	4.128.021.465	4.675.046.440	5.237.128.790

Anexo 4. Flujo de caja con una reducción del 30% en la producción (Análisis de sensibilidad)

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Período	0	1	2	3	4
Ingresos	0	1.391.040.000	1.480.066.560	1.540.749.289	1.600.838.511
Costos de producción	0	708.772.611	739.283.574	769.826.631	800.306.377
Gastos administrativos y de venta	0	118.583.400	125.531.201	132.886.074	140.671.870
Depreciación maquinaria y equipos		48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses		95.658.900	76.527.120	57.395.340	38.263.560
Amortización de activos intangibles		949.402	949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos		418.243.598	488.943.174	530.859.753	571.815.214
Impuesto a la renta (35%), Impoconsumo (48 %) y de industria y comercio (15%)		264.999.865	295.498.113	313.604.190	331.370.486
Utilidad después de impuestos		153.243.733	193.445.060	217.255.563	240.444.728
Depreciación		48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión		949.402	949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0	0
Abono a la deuda		115.469.549	115.469.549	115.469.549	115.469.549
Inversión	755.810.682	0	0	0	0
Flujo neto de efectivo	755.810.682	87.555.676	127.757.003	151.567.505	174.756.670
Flujo neto acumulado		87.555.676	215.312.678	366.880.183	541.636.854

Año	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Período	5	6	7	8	9	10
Ingresos	1.660.069.536	1.721.492.109	1.785.187.317	1.851.239.248	1.919.735.100	1.990.765.299
Costos de producción	832.030.828	865.052.891	899.427.832	935.213.386	972.469.874	1.011.260.327
gastos administrativos y de venta	148.913.834	157.638.696	166.874.747	176.651.939	187.001.976	197.958.421
Depreciación maquinaria y equipos	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Intereses	19.131.780	0	0	0	0	0
Amortización de activos intangibles	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402
Utilidad antes de impuestos	610.211.603	649.019.031	669.103.247	689.592.432	710.481.759	731.765.059
Impuesto a la renta (35%), Impoconsumo (48	348.201.976	393.684.364	406.558.453	419.809.736	433.446.359	447.476.432

%) y de industria y
comercio (15%)

Utilidad después de impuestos	262.009.628	255.334.668	262.544.794	269.782.696	277.035.400	284.288.628
Depreciación	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089	48.832.089
Amortización de inversión	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402	949.402
Valor de rescate	0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
Abono a la deuda	115.469.549	0	0	0	0	0
Inversión	0	0	0	0	0	0
Flujo neto de efectivo	196.321.570	305.116.158	312.326.285	319.564.187	326.816.890	334.070.119
Flujo neto acumulado	737.958.424	1.043.074.582	1.355.400.867	1.674.965.054	2.001.781.944	2.335.852.063