

**PROPUESTA DE DISEÑO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN PARA UNA
CERVECERÍA ARTESANAL**

**JUAN SEBASTIÁN COLLAZOS BOLÍVAR
JEFFERSON ARIEL GUTIERREZ GONZALEZ**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI**

2014

**PROPUESTA DE DISEÑO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN PARA UNA
CERVECERÍA ARTESANAL**

**JUAN SEBASTIÁN COLLAZOS BOLÍVAR
JEFFERSON ARIEL GUTIERREZ GONZALEZ**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingenieros Industriales**

**TUTOR TEMÁTICO DEL PROYECTO:
Victor Javier Escallón Santamaría, M.Sc.**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI**

2014

Tabla de contenido

51.	TEMA.....	7
1.1	TÍTULO.....	7
1.2	DELIMITACIÓN Y ALCANCE.....	7
1.3	ESPACIO Y TIEMPO.....	7
2	PROBLEMA A TRATAR.....	8
2.1	CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
2.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2.3	JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
3	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....	10
3.1	RECURSOS HUMANOS.....	10
3.2	RECURSOS.....	10
4	OBJETIVOS GENERALES.....	13
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	13
4.2	OBJETIVO DEL PROYECTO.....	13
4.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
5	METODOLOGÍA.....	14
5.1	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	14
5.2	ETAPAS DEL PROYECTO.....	16
6.	OBJETIVO 1: MEZCLA DE PRODUCTO.....	17
6.1	ANÁLISIS DE COMPETIDORES.....	17
6.2	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	24
6.3	ANÁLISIS DE MERCADO.....	28
6.4	MEZCLA DE PRODUCTOS.....	37
6.5	ANÁLISIS DE MATERIALES.....	38
7.	OBJETIVO 2: DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	40
7.1	ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA CERVEZA ARTESANAL.....	40
7.2	COSTOS Y DISPONIBILIDAD DE MATERIALES.....	41
7.3	REQUERIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO.....	45
7.4	ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE EQUIPOS PRODUCTIVOS.....	47
7.6	PROPUESTAS DE DISTRIBUCIÓN.....	54

7.6.1 Propuesta 1 de distribución	54
7.6.2 Propuesta 2 de distribución de planta	57
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS.....	67

Tabla de gráficos e ilustraciones

1. Gráfico 1. Cuenta de Cervecerías en USA.....	8
2. Tabla de Actividades y Costo.....	11
3. Tabla 1. Cervecerías Artesanales.....	18
4. Tabla 2. Tipos de Cerveza por Cervecería.....	20
5. Tabla 3. Tipos de Cerveza.....	21
6. Gráfico 2. Variedades Más Populares.....	21
7. Gráfico 3. Porcentaje por Cerveza.....	23
8. Gráfico 4. Litros de Cerveza por Tipo.....	23
9. Gráfico 5. Demanda Litros de Cerveza BBC.....	25
10. Gráfico 6. Demanda Cerveza Demao's	26
11. Gráfico 7. Demanda Cerveza 3 Cordilleras.....	27
12. Gráfico 8. Demanda Cerveza Apóstol.....	28
13. Gráfico 9. Consumo por Departamento.....	31
14. Gráfico 10. Edades de los Encuestados.....	32
15. Gráfico 11. Consumo de cerveza.....	32
16. Gráfico 12. Colores Favoritos de Cerveza.....	33
17. Gráfico 13. Percepción de precio.....	34
18. Mapa 1. Estratificación Socioeconómica.....	35
19. Tabla 4. Recetas de cervezas artesanales.....	38
20. Tabla 5. Programación de la Producción.....	42
21. Tabla 6. Promedio Anual de Litros.....	42
22. Tabla 7. Pronóstico de Demanda a 5 años.....	43
23. Tabla 8. Litros por tipo de cerveza.....	43
24. Tabla 9. Costo de MP por Tipo de Cerveza.....	44
25. Tabla 10. Cantidades requeridas de MP.....	45
26. Tabla 11. Dimensiones de MP.....	46
27. Imagen 1. Distribución de estiba.....	47
28. Tabla 12. Medidas de Tanques	47
29. Tabla 13. Medidas de Tanques	48
30. Tabla 14. Medidas de Tanques	48
31. Tabla 15. Medidas de Tanques de agua.....	48
32. Imagen 2. Molino de Malta.....	49
33. Imagen 3. Sala de cocción.....	50
34. Imagen 4. Intercambiador de Calor.....	50
35. Imagen 5. Fermentación y maduración.....	51
36. Imagen 6. Filtro por Placas.....	51
37. Imagen 7. Tanque de almacenamiento.....	52

38. Tabla 16. Costos de Equipos.....	52
39. Tabla 17. Lista de elementos.....	53
40. Tabla 18. Rel Chart.....	53
41. Imagen 8. Plano de Primer Propuesta.....	55
42. Imagen 9. Vista frontal.....	55
43. Imagen 10. Vista Isométrica.....	56
44. Imagen 11. Vista superior.....	57
45. Imagen 12. Plano de segunda Propuesta.....	58
46. Imagen 13. Vista frontal.....	59
47. Imagen 14. Vista superior.....	59
48. Imagen 15. Vista lateral.....	60
49. Imagen 16. Vista isométrica.....	61
50. Tabla 19 Distancias Recorridas.....	62

51.TEMA

1.1 TÍTULO

PROPUESTA DE DISEÑO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN PARA UNA CERVECERÍA ARTESANAL

1.2 DELIMITACIÓN Y ALCANCE

El proyecto “Propuesta de diseño de la planta de producción para una cervecería artesanal” es de tipo investigación aplicada donde se indaga sobre el mercado de la cerveza artesanal en Colombia y su producción. Es un proyecto plenamente académico que busca utilizar conceptos de la distribución de planta e instalaciones y aplicarlos en un tipo de industria que actualmente se encuentra en creciente demanda en Colombia. Actualmente se ha visto un auge en la creación de cervecerías artesanales en el país y su rápida expansión en el tiempo por lo tanto se tiene solamente en cuenta el caso colombiano. El impacto de este proyecto está enfocado en generar conocimiento acerca de la industria cervecera artesanal y enfocarse en la distribución de planta e instalaciones.

Este proyecto se limitó a presentar una propuesta de distribución de planta acorde a la información encontrada del mercado actual de la cerveza artesanal en Colombia.

1.3 ESPACIO Y TIEMPO

Este proyecto se llevó a cabo en la ciudad de Cali investigando desde reportes periodísticos, casos de éxito de empresarios colombianos de la cerveza artesanal e informes y reportes de entidades y organizaciones de reconocimiento nacional e internacional. Este proyecto se desarrolló desde Enero de 2013 hasta Mayo de 2014. Se dividió en dos grandes etapas, la primera enteramente dedicada a la definición del problema a tratar y la planeación de su ejecución y la segunda enfocada en el desarrollo de la propuesta de distribución de planta.

2 PROBLEMA A TRATAR

2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente las cervezas artesanales de calidad Premium se encuentran en gran demanda alrededor del mundo. La tendencia actual es ofrecer cervezas altamente diferenciadas frente a las tradicionales por su calidad, variedad de sabores, colores y presentaciones que le dan un valor agregado a sus consumidores. En Estados Unidos hay una gran cantidad de cervecerías artesanales, han venido en aumento desde los años 80 y hoy en día alcanzan un impresionante número a nivel nacional. El siguiente gráfico indica esta situación en los recientes años:

Gráfico 1. Cuenta de Cervecerías en USA 1



Fuente: (Brewers Association, 2013)

Esta tendencia se nota cada vez más fuerte en Colombia con la aparición de nuevas cervecerías artesanales y un crecimiento acelerado de las que llevan en el mercado corto tiempo. Actualmente en este país se evidencia un auge de la cultura cervecera, entendiéndose como el desarrollo del gusto y conocimiento de la cerveza en sus diferentes variedades. A medida que esta cultura se desarrolle en un país se crea un mercado cada vez más grande y atractivo para la entrada de nuevas empresas. Por ende se ve la necesidad de conocimiento y material para para la producción y distribución de cervezas. Esta oportunidad se trabaja desde la distribución de planta e instalaciones, aportando al desarrollo de futuros proyectos cerveceros artesanales.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A pesar del auge de la cervecería artesanal en Colombia y su creciente popularidad no se cuenta con información suficiente con respecto al mercado, producción y comercialización de este tipo de bebida en el territorio nacional. No existe una fuente que unifique efectivamente esta información para a partir de ella desarrollar un proyecto de industria sólido. Por ende el problema que se tratará en este proyecto es la creación de una propuesta de distribución de planta de cervecería artesanal a partir de la escasa información disponible en los diferentes medios.

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Es relevante dedicar recursos a este particular proyecto por diversas razones. La primera es el incremento sostenido de la demanda de cerveza artesanal en Colombia durante los últimos años. De acuerdo con Vanessa Díaz (Díaz V. , 2013) el crecimiento promedio de este negocio se ubica aproximadamente en un 30% anual. Esto demuestra que este particular negocio se encuentra altamente demandado y por ende presenta una aceleración considerable en sus volúmenes de producción en un corto tiempo. Esta particular situación hace del proyecto uno muy atractivo por su potencial para generar beneficios en un tiempo relativamente corto. Como segunda medida, esta tendencia en el consumo se encuentra arraigada internacionalmente desde hace décadas, no obstante en Colombia lleva un corto tiempo y todavía el mercado no se encuentra saturado, facilitando la implementación y éxito de esta clase de proyectos. La cultura cervecera, o conocimiento de esta bebida, con un buen desarrollo y aceptación de los consumidores expandirá a futuro los portafolios de las cervecerías artesanales incrementando aún más los volúmenes vendidos.

3 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Para el desarrollo y finalización del proyecto fue necesario disponer de una serie de recursos. Estos recursos fueron determinantes para alcanzar los objetivos generales y específicos en el plazo establecido.

3.1 RECURSOS HUMANOS

Dentro del desarrollo del proyecto se cuenta con recursos humanos cruciales para su maduración y ejecución. Estas personas eran:

Tutor temático: Víctor Javier Escallón Santamaría

Tutor metodológico: Jairo Guerrero Bueno

Estudiantes encargados: Juan Sebastián Collazos Bolívar Jefferson Ariel Gutiérrez González, estudiantes de décimo semestre de Ingeniería Industrial.

Personas entrevistadas: Juan Dennis, Marketing Manager de Bogotá Beer Company

3.2 RECURSOS

Se dispuso de una cantidad limitada de recursos económicos para pagar los viáticos del proyecto. Estos gastos fueron asumidos por los estudiantes encargados.

Se utilizaron en el proyecto recursos tecnológicos tales como computadores para el desarrollo de la presentación formal del texto del proyecto y su presentación gráfica. Se utilizó el Internet como medio de obtención de la información al igual que bases de datos de la biblioteca de la universidad.

Se dispone de libros, textos investigativos, tesis de grados de otras universidades, reportes de consultorías, artículos periodísticos, entrevistas como también páginas Web, entre otros.

Se utilizó la herramienta de Windows Office: Project para hacer un diagrama de Gantt del proyecto con sus respectivas labores y recursos. El costo total de este proyecto es de \$1.755.000 COP.

Tabla de Actividades y Costo 1

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% de	Costo
<input type="checkbox"/> Diseñar la distribución de planta de una empresa dedicada a la fabricación de cerveza artesanal	83 días	lun 05/08/13	mié 25/12/13	0%	\$ 1.755.000,00
INICIO	0 días	lun 05/08/13	lun 05/08/13	0%	\$ 0,00
<input type="checkbox"/> Definir el mix de productos a producir	27 días	lun 05/08/13	mié 18/09/13	0%	\$ 740.000,00
Análisis de competidores	2 días	lun 05/08/13	mar 06/08/13	0%	\$ 350.000,00
Análisis de la demanda	14 días	mié 07/08/13	jue 29/08/13	0%	\$ 280.000,00
Estudio de mercado	9 días	lun 02/09/13	lun 16/09/13	0%	\$ 0,00
Mix de productos	2 días	mar 17/09/13	mié 18/09/13	0%	\$ 110.000,00
<input type="checkbox"/> Definición del proceso productivo	39 días	lun 07/10/13	mié 11/12/13	0%	\$ 1.015.000,00
Estudio del proceso de fabricación de la cerveza artesanal	7 días	lun 07/10/13	mié 16/10/13	0%	\$ 695.000,00
Análisis de materiales	10 días	jue 17/10/13	lun 04/11/13	0%	\$ 200.000,00
Costos y disponibilidad de materiales	7 días	mar 05/11/13	jue 14/11/13	0%	\$ 0,00
Espacios requeridos de Almacenamiento	2 días	lun 18/11/13	mar 19/11/13	0%	\$ 0,00

Análisis y Selección de equipos productivos	7 días	mié 20/11/13	lun 02/12/13	0%	\$ 0,00
Desarrollo de la distribución de planta	6 días	mar 03/12/13	mié 11/12/13	0%	\$ 120.000,00
Elaboración de propuesta general de distribución de planta	8 días	jue 12/12/13	mié 25/12/13	0%	\$ 0,00
Fin	0 días	mié 25/12/13	mié 25/12/13	0%	\$ 0,00

Fuente: Los Autores.

4 OBJETIVOS GENERALES

4.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la aplicación de conceptos de distribución de planta en industrias de bebidas alcohólicas.

4.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Diseñar una propuesta para la distribución de planta de una empresa dedicada a la fabricación de cerveza artesanal.

4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.3.1 Definir la mezcla de productos a trabajar durante el proyecto a partir de la información disponible de la producción de cerveza artesanal en Colombia

4.3.2 Definir el proceso productivo de acuerdo a las variedades de cerveza que se van a producir y los requerimientos de cada una de ellas.

4.3.3 Elaborar una propuesta visual de distribución de planta para una cervecería artesanal.

5 METODOLOGÍA

5.1 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

ENUNCIADO DEL OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	ENTREGABLE	SUPUESTOS
	ENUNCIADO (Dimensión/Ámbito de control)	Formula de Calculo		
OBJETIVO GENERAL	Contribuir a la aplicación de conceptos de distribución de planta en industrias de bebidas alcohólicas	Indicador Binario: Si=1, No=0		
OBJETIVO DEL PROYECTO	Diseñar la distribución de planta de una empresa dedicada a la fabricación de cerveza artesanal.	Indicador Binario: Si=1, No=0	Cumplimiento de cada Objetivo Especifico	
OBJETIVO ESPECIFICO 1	Definir la mezcla de productos a trabajar durante el proyecto a partir de la información disponible de la producción de cerveza artesanal en Colombia	Indicador Binario: Si=1, No=0	Establecer los productos a producir y sus respectivas cantidades	La demanda real es conocida
ACTIVIDAD 1.1	Análisis de competidores	Indicador Binario: Si=1, No=0	Realizar las investigaciones respectivas para hallar los competidores y su	La información es veraz
ACTIVIDAD 1.2	Análisis de la demanda	Indicador Binario: Si=1, No=0	Establecer la demanda de cerveza artesanal en Colombia	La información es veraz

ACTIVIDAD 1.3	Estudio de mercado	Indicador Binario: Si=1, No=0	Determinar cual es el mejor mercado para este producto y cuantificarlo	La información es veraz
ACTIVIDAD 1.4	Mezcla de productos	Indicador Binario: Si=1, No=0	MIX DE PRODUCTOS	Los productos determinados son los más adecuados
OBJETIVO 2	Definir el proceso productivo de acuerdo a las variedades de cerveza que se van a producir y los requerimientos de cada una de ellas.	Indicador Binario: Si=1, No=0	Definición de productos a producir	Es viable la producción de dichos productos
ACTIVIDAD 2.1	Estudio del proceso de fabricación de la cerveza artesanal	Indicador Binario: Si=1, No=0	Diagrama de Flujo del proceso productivo	El diagrama de flujo representa a todos los productos
ACTIVIDAD 2.2	Análisis de materiales	Indicador Binario: Si=1, No=0	Texto descriptivo	La información es veraz y actualizada
ACTIVIDAD 2.3	Costos y Disponibilidad de materiales	Indicador Binario: Si=1, No=0	Tabla	Información Actualizada
ACTIVIDAD 2.4	Espacios requeridos de Almacenamiento	Indicador Binario: Si=1, No=0	Tabla	Los espacios tienen las condiciones necesarias
ACTIVIDAD 2.5	Análisis y Selección de equipos productivos	Indicador Binario: Si=1, No=0	Texto descriptivo	Es factible tener estos equipos en Colombia
ACTIVIDAD 2.6	Desarrollo de la distribución de planta	Indicador Binario: Si=1, No=0	Diagramas	No hay restricciones de espacio

OBJETIVO ESPECIFICO 3	Elaborar una propuesta visual de distribución de planta para una cervecería artesanal.	Indicador Binario: Si=1, No=0	Diseño de planta productiva	No hay restricciones de recursos
ACTIVIDAD 3.1	Propuesta de distribución de planta e instalaciones	Indicador Binario: Si=1, No=0	Utilizar Google Sketch para hacer diseño	El diseño es viable

5.2 ETAPAS DEL PROYECTO

Este proyecto se dividió en dos etapas principales. La primera etapa está compuesta por un trabajo investigativo que tiene como objetivo mostrar la situación actual de Colombia frente al mercado de la cerveza artesanal. Mediante la lectura de artículos periodísticos, reportes, consulta de bases de datos, realización de entrevistas, entre otras referencias bibliográficas se determinaron los elementos claves como insumo para la segunda etapa; la elaboración de una propuesta de distribución de planta e instalaciones para una cervecería artesanal. Se determinó el mix de productos que se deben producir en la planta, encontrando la demanda estimada de cada uno de estos a partir de un análisis del mercado actual en Colombia. Posteriormente con la información del volumen en litros que se desea producir se realizó la definición del proceso productivo, estudiando el proceso de fabricación, materiales requeridos, costos disponibilidad de materiales al igual que los equipos y espacios requeridos. Finalmente, a partir de esta información se elaboró una propuesta de distribución de planta teniendo en cuenta algoritmos de layout. Esta propuesta será presentada como un plano mediante el uso de un software de diseño.

6. OBJETIVO 1: MEZCLA DE PRODUCTO



Con el fin de plantear un *layout* para una cervecería artesanal es crítico establecer el mix de productos que serán producidos en las instalaciones. Esta mezcla comprende el portafolio de cervezas artesanales que se ofrecerá a los clientes. Para poder definir de una manera correcta cuales deben ser los productos indicados para introducir al mercado se hace una serie de análisis entorno al mercado de la cerveza artesanal. Este particular mercado maneja un vasto número de recetas a nivel internacional, de acuerdo al “Beer Styles Guidelines” de Brewers Association (Brewers Association, 2013) existen aproximadamente 145 estilos de cerveza de los cuales se desprenden infinitas variaciones donde los cerveceros artesanales hacen sus propuestas distintivas. Nacionalmente este número es mucho más reducido ya que el fenómeno de este tipo de bebida lleva relativamente poco tiempo en Colombia. Para lograr establecer cuáles de todas las cervezas que se encuentran disponibles actualmente son las más indicadas para producir se recurrirá a varios análisis. Se analizaron los productos que ofrece la competencia, la demanda actual de cerveza en Colombia y finalmente un análisis del mercado actual.

6.1 ANÁLISIS DE COMPETIDORES

En el mercado colombiano se encuentran relativamente pocas cervecerías artesanales en comparación a países como Estados Unidos, Alemania o Bélgica. Por ejemplo al año 2010 había 2,403 cervecerías artesanales alrededor de Estados Unidos (Ibíd), en comparación, en Colombia solamente existían 21 cervecerías de acuerdo a lo que establece Prochile (Prochile, 2011). El fenómeno de la cerveza los últimos años. Los principales cerveceros artesanales en Colombia son:

Tabla 1. Cervecerías Artesanales 1

Nombre	Logo	Productos	Producción anual (L)
Bogotá Beer Company		<ul style="list-style-type: none"> - Bogotá tipo Lager - Cajicá tipo Honey ale - Candelaria Clásica - Chapinero Porter - Chía tipo Weiss - Monserrate Roja - Zipaquirá tipo Abadía - Bacatá Blanca - Tequendama Negra - Policarpa tipo Strong Ale - Usaquén tipo Stout - Don Rufino tipo Golden ale - Septimazo tipo IPA (Indian Pale Ale) 	2, 400,000
Cerveceria 1516		<ul style="list-style-type: none"> - Negra: Monte Chacón - Roja: Santa Bárbara - Rubia: Mochacá 	72,000
3 cordilleras		<ul style="list-style-type: none"> - 3 Cordilleras 6.47 (Belgian Saison) - 3 Cordilleras Blanca - Mulata tipo Amber Ale - Rosé - Mestiza tipo Pale Ale - Negra tipo Stout 	372,900

Cervecería Colón		<ul style="list-style-type: none"> - Colón roja - Colón rubia - Colón negra 	40,000
Bruder		<ul style="list-style-type: none"> - Bruder Rubia - Bruder Roja - Bruder Negra - Imperial - Bruder Frutos Rojos - Bruder Maracuyá - Bruder Naranja 	24,000
Apóstol Cerveza Premiun		<ul style="list-style-type: none"> - Tipo Helles - Tipo Weizen - Tipo Marzen - Tipo Dubbel - Tipo Bock 	495,000
Demao's		<ul style="list-style-type: none"> - Demao's Weizen - Demao's Scottish Ale - Demao's Irish Dry Stout 	82,500

Fuentes: (Diaz V. P., 2013) , (Medellin, 2014) (Plano, 2012), (Prochile, 2011), (El Colombiano, 2012)

Para identificar cuáles son los tipos de cerveza más producidos por los cerveceros artesanales colombianos se hace una tabla donde se cruzan las casas cerveceras con sus respectivos tipos de cerveza. Esta información es crucial para analizar la competencia en el mercado y detectar cuáles son los productos que actualmente tienen la mayor acogida y que por ende más se producen en las cervecerías artesanales. El resultado de esta actividad es el siguiente:

Tabla 2. Tipos de Cerveza por Cervecería 1

	Lager	Honey Ale	Rola	Porter	Weiss	Abadia	Stout	Negra	IPA	Golden Ale	Blanca	Strong Ale	Kolsch	Amber Ale	Rose	Frutal	Helles	Weizen	Marzen	Dubbel	Bock	Scottish Ale	Pale Ale	Belgian Saisort
Bogotá Beer Company	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Cerveceria 1516	X		X					X																
3 Cordilleras							X				X			X	X								X	X
Cervecería Colón	X		X				X																	
Cerveza Bruder	X		X					X								X								
Apóstol Cerveza Premiun																	X	X	X	X	X	X		
Cerveza Artesanal Demao's							X											X					X	

Fuente: Los Autores.

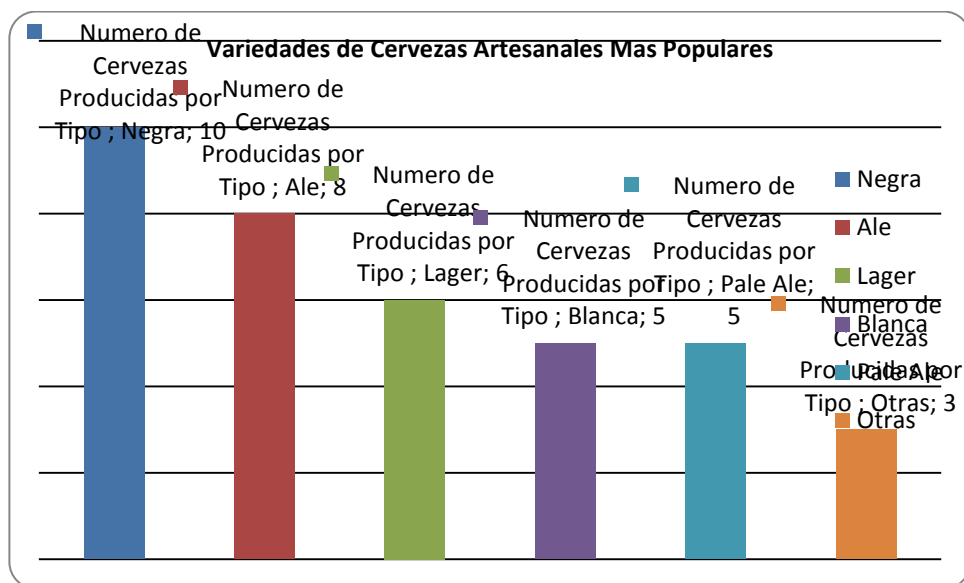
Dado a que hay un rango amplio de productos con diferentes nombres y variaciones se agrupan los diferentes tipos de cervezas producidos en seis categorías diferentes: Lager, Blanca, Pale Ale, Ale, Negra y Otras para encontrar cuales son los tipos de cerveza artesanal comunes entre los cerveceros y así detectar cuáles son las variedades predilectas a la hora de construir su portafolio de productos. El resultado es mostrado en la tabla 3.

Tabla 3. Tipos de Cerveza 1

	Negra					Ale				Lager			Blanca		Pale Ale			Otras						
	Stout	Negra	Porter	Bock	Dubbel	Roja	Abadia	Strong Ale	Scottish Ale	Honey Ale	Lager	Helles	Marzen	Blanca	Weizen	Weiss	IPA	Golden Ale	Kolsch	Amber Ale	Pale Ale	Rose	Frutal	Belgian Saison
Bogotá Beer Company	X	X	X			X	X	X		X	X			X	X		X	X	X					
Cerveceria 1516		X				X					X													
3 Cordilleras	X													X					X	X				X
Cerveceria Colón	X					X					X													
Cerveza Bruder		X				X					X												X	
Apóstol Cerveza Premiun				X	X							X	X		X									
Cerveza Artesanal Demao's	X								X						X									
TOTAL	10					8				6			5		5			3						

Fuente: Los Autores.

Gráfico 2. Variedades Más Populares 1



Fuente: Los Autores.

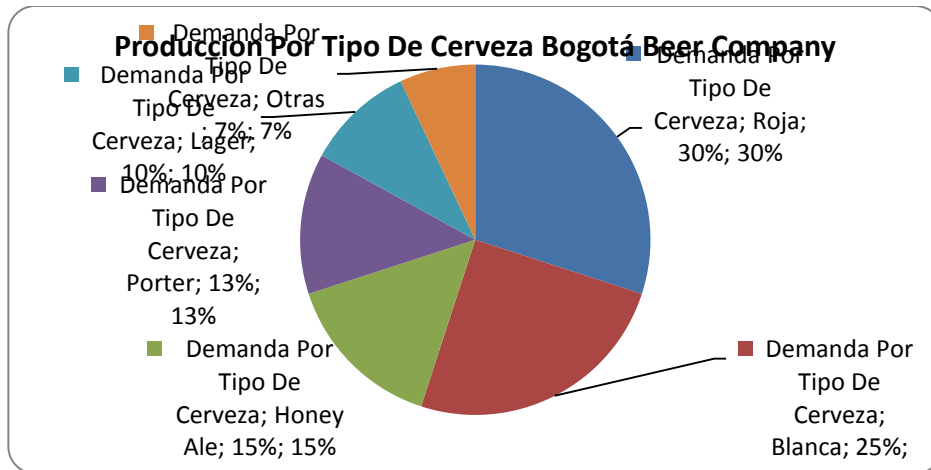
El gráfico de barras elaborado a partir de la información de la tabla tres revela que entre las cervecerías artesanales que se analizaron la variedad más común de cerveza es la Negra, seguida de la Ale, Lager, Blanca y la Pale Ale.

Otro resultado relevante es que a pesar que el mercado nacional sea dominado por cervezas tipo Lager tradicionales, este tipo de cerveza también se encuentre muy presente en el portafolio de las cervecerías artesanales. Águila y Póker son dos cervezas de tipo lager pesan cada una el 40 y 41% en el mercado nacional, la

Cerveza Águila es la más vendida en la costa atlántica mientras que Póker se encuentra más arraigada en el centro del país de acuerdo a lo que afirma Tomás Betín en su artículo en El Heraldó. “Cada segundo, en Colombia, se toman 76 cervezas Águila: Presidente de Bavaria”. (Betin, 2013). El presidente de Bavaria, Richard Rushton afirma que en Colombia cada segundo se consumen 76 cervezas Águila (Ibíd). Se evidencia entonces que nuevas propuestas artesanales alternativas a las ya existentes tienen acogida en el mercado a pesar del impresionante volumen de venta de éstas.

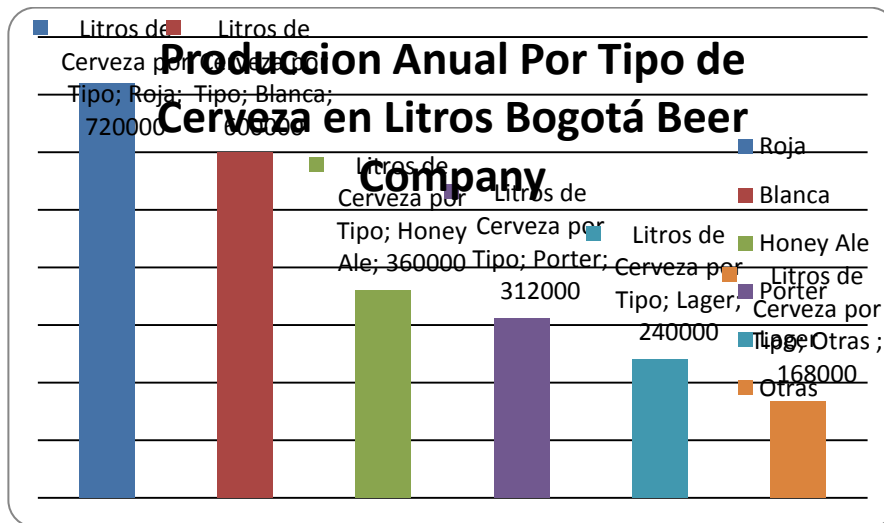
El Marketing Manager de BBC, Juan Dennis establece un ranking de las cervezas más vendidas por Bogotá Beer Company. Este ranking es una información clave para entender los productos más apetecidos de la cervecería artesanal con mayor participación del mercado de todo el país. El orden es el siguiente: 1.Monserrate Roja (Red Ale); 2.Candelaria Clásica (Kölsch); 3.Chapinero (Porter); 4.Cajica (Honey Ale) y 5.BBC Premium (Lager) (Dennis, 2013). Lo cual confirma que las variedades en mayor demanda son la Negra y la Ale (en sus dos variedades), no obstante también se evidencia que la Candelaria Clásica que es de tipo Kölsch o Blanca es un producto con una alta acogida. Los porcentajes de la producción de las variedades de cerveza de Bogotá Beer Company se estipulan en el gráfico 3.

Gráfico 3. Porcentaje por Cerveza 1



Fuente: Los Autores.

Gráfico 4. Litros de Cerveza por Tipo 1



Fuente: Los Autores.

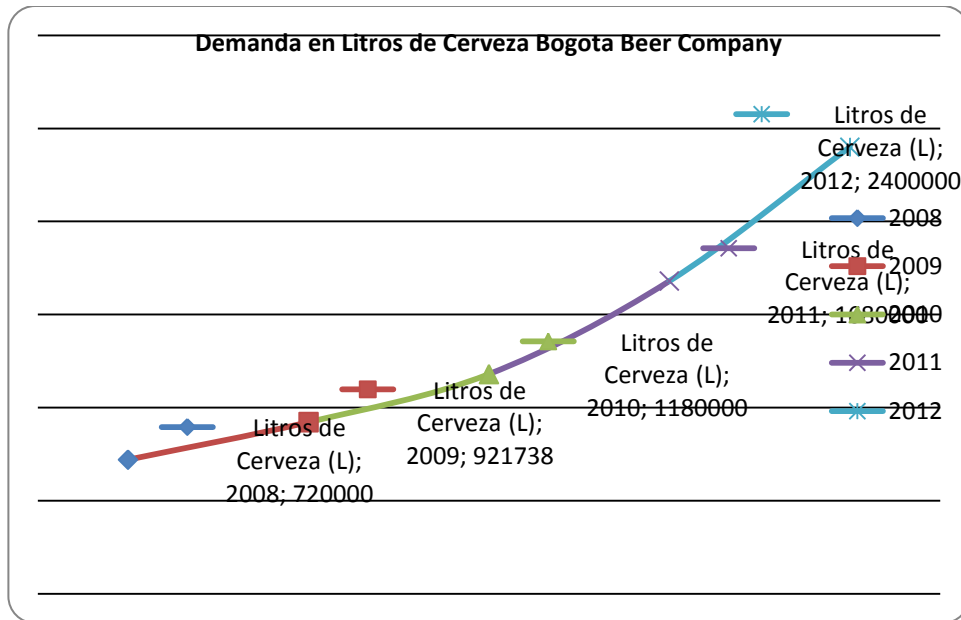
Este gráfico de acuerdo a las cifras compartidas por Juan Dennis de Bogotá Beer Company muestra que los productos más fuertes son la cerveza Roja y Blanca. La cerveza Negra y Lager comparten porcentajes similares, que aunque no tan altos, aproximadamente un tercio de la cerveza artesanal roja, son bastante considerables. Finalmente, agrupando la cerveza Roja y la Honey Ale en un mismo tipo de cerveza (Ale) encontramos que este tipo de cerveza comprende el 45% de la producción. A pesar de sus diferencias en las recetas el proceso de producción es prácticamente el mismo y es indicativo de la preferencia del consumidor hacia esta clase de cerveza artesanal.

Las cervezas más fuertes en cuanto a su presencia en los portafolios de las diferentes cervecerías artesanales son la cerveza Roja (Ale), Negra (Porter o Stout) y finalmente la Rubia (Lager). Dentro de la extensa variedad son estas tres las que más resaltan. Esto es confirmado en el mercado por la gran acogida que tuvo la aparición de las cervezas Club Colombia Roja y Club Colombia Negra. Estas cervezas tenían como objetivo ser ediciones especiales para renovar la tradicional marca y tuvieron un impacto positivo tan crítico en los consumidores que éstos demandaron su permanencia y dispararon aún más el consumo del gigante Bavaria como se establece en el artículo de la Revista Dinero “Creativos 1” (Dinero, 2013).

6.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para lograr establecer un volumen aproximado de la cerveza a producir se deben analizar varias condiciones del mercado actual. La primera de éstas nace cuando se parte del hecho que en Colombia actualmente existe un monopolio en la industria cervecera por parte de Bavaria S.A, la cual tiene un porcentaje de participación de dicho mercado del 98% de acuerdo a las actuales cifras de la compañía Sab Miller. A partir del estudio de Plato Logic en marzo de 2013 sobre las cifras de consumo en 2012, establecen que el consumo promedio per cápita de cerveza es de 42 litros anuales. Dado que la población colombiana es de 47.4 millones de habitantes, el total del mercado en litros es de 1, 990, 800, 000. Esta cifra nos indica que entre las cervecerías artesanales y cervezas importadas se disputan 39, 816,000 de litros anuales (equivalentes al 2%) (SABMiller, 2014). Para lograr definir el tamaño del mercado específicamente de la cerveza artesanal, la revista La República, en su artículo “Mercado de la cerveza artesanal crece 40% al año” indica a partir de una serie de entrevistas a empresarios del sector que este mercado se encuentra en un volumen anual de 30, 000 hectolitros aproximadamente. La entrevista que le realizó la revista Portafolio a Berny Silberwasser, gerente general de Bogotá Beer Company, indica que la capacidad de producción de la planta de esta cervecería, luego de la expansión realizada en el último año es de 2, 400,000 litros anuales. Adicionalmente confirma que el mercado de cervezas artesanales se encuentra por el orden de los 3, 000,000 de litros, esto indica que realmente el mercado de la cerveza artesanal es del 0.13% del total de la cerveza vendida en Colombia. Bogotá Beer Company actualmente tiene el 80% del mercado total de las cervezas artesanales en Colombia (Diaz. Op. cit.). El crecimiento en la demanda en litros de cerveza de Bogotá Beer Company en los últimos años se representa en el gráfico 5:

Gráfico 5. Demanda Litros de Cerveza BBC 1

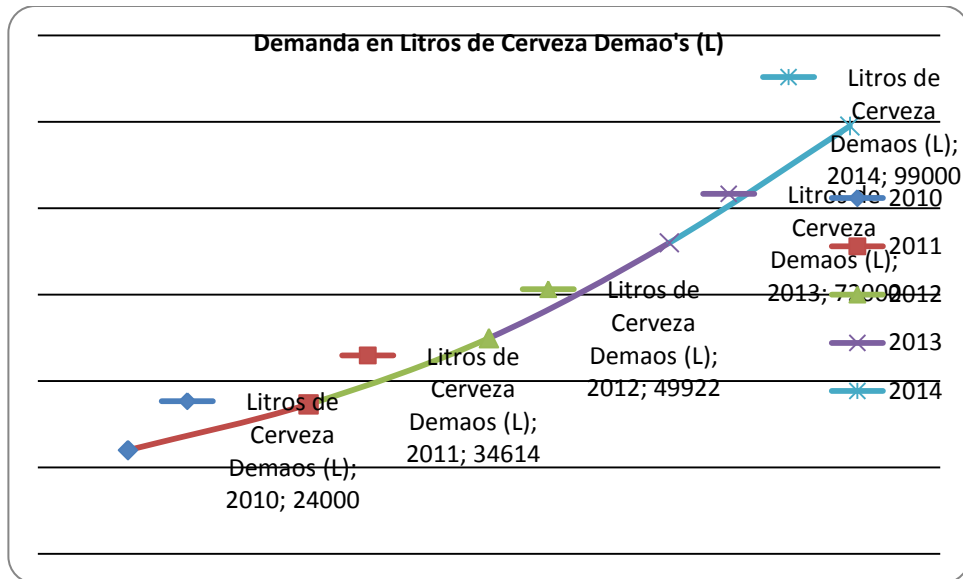


Fuente: Los Autores.

El volumen en litros demandados en 2008 era de 720, 000. En 2012 llega a unos impresionantes 2, 400,000 litros, creciendo en un 30% desde el 2011 (1, 680,000 litros aproximadamente) (Díaz, Op. cit.,). Se calculó un crecimiento promedio en la demanda entre 2008 y 2011 que dio como resultado un 28,02% cada año. Se evidencia un acelerado crecimiento en la demanda de cerveza artesanal producida por Bogotá Beer Company aproximadamente un 30% anual cuatro años seguidos. Por esta razón, BBC surge como un modelo exitoso a tener altamente en cuenta cuando se analizan las dinámicas de la producción de la cerveza con el fin de realizar una propuesta de distribución de planta en el mercado bogotano.

La República también explora el caso de la cervecera boyacense Demao's, lo cual permite evidenciar el crecimiento de la demanda en una cervecería artesanal pequeña y nueva en el mercado. Esta fábrica que se funda en 2010 en Sogamoso inicia produciendo 2.000 litros mensuales. Tres años después triplicaron su volumen y para diciembre de 2013 la producción alcanzara un volumen de 8,250 litros y se pronostica duplicar este número para el diciembre de 2014 (Díaz. Op.cit.,). Este panorama de una empresa nueva con un tiempo corto en el mercado permite percibir el crecimiento acelerado de la demanda. Adicionalmente sugiere un volumen de producción para tener en cuenta al realizar la investigación de la creación de una planta de cerveza artesanal, de una marca que desea introducirse al mercado. El comportamiento del crecimiento en la demanda se evidencia en el siguiente gráfico:

Gráfico 6. Demanda Cerveza Demao's 1

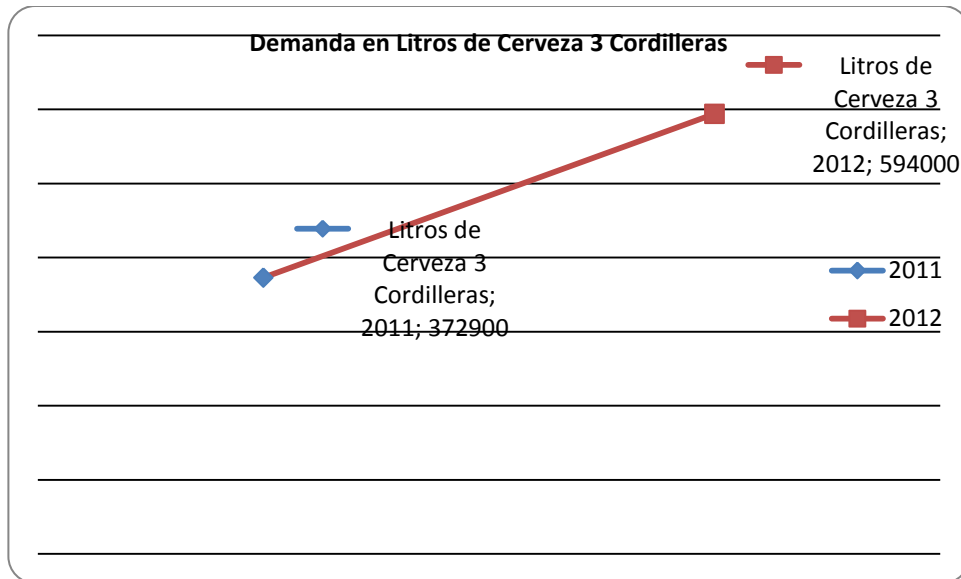


Fuente: Los Autores.

El crecimiento promedio anual de la demanda de cerveza de esta cervecería artesanal en los últimos años es del 40.8% aproximadamente.

Otros casos de acelerado crecimiento son los de las cervecerías antioqueñas 3 Cordilleras y Apóstol cuyos gráficos se presentan a continuación:

Gráfico 7. Demanda Cerveza 3 Cordilleras 1

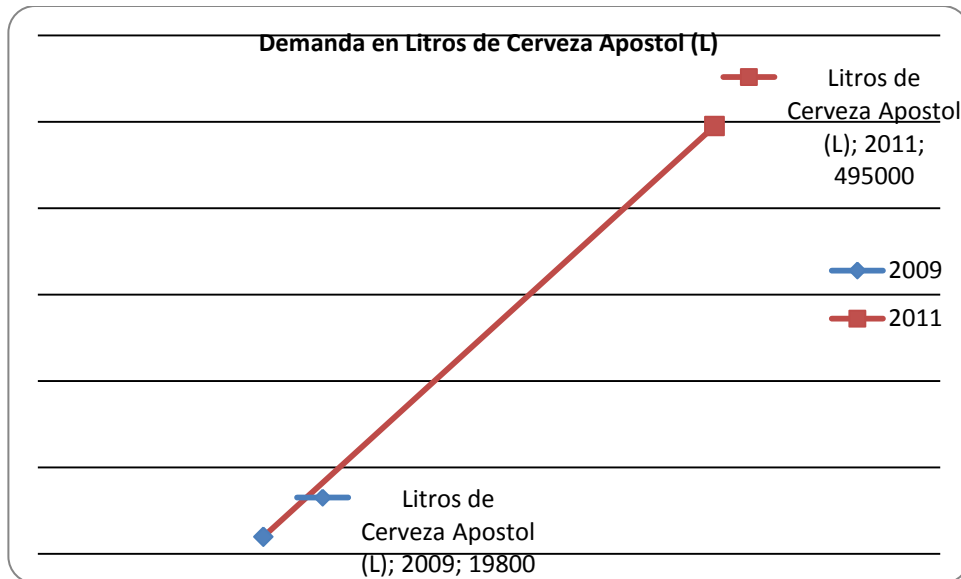


Fuente: Los Autores.

Esta cervecería incrementa de un año a otro su venta de cervezas en un 59,3% aproximadamente. Su venta en litros crece de 372,900 litros a 594,000 de un año a otro de acuerdo a lo afirmado en el artículo "30 Microcervecías le ponen sabor al mercado" del diario El Colombiano de Medellín (El Colombiano, 2012). Esta cerveza artesanal se encuentra distribuida en varios puntos de la ciudad de Medellín como los Éxito, Carulla, Pomona y Consumo principales. Por otro lado, han incluido sus productos en el portafolio de bebidas de los restaurantes El Corral, teniendo presencia en todo el país (Corral, 2014).

Por su parte la cerveza Apóstol sufre un dramático incremento en su demanda, variando casi un 2,400% en cuestión de 2 años. Pasa de 19,800 litros en su año de apertura a 495,000 en 2011 (Colombiano. Op.cit.). Este acelerado crecimiento puede haberse dado al ser la primera cerveza artesanal al entrar a las grandes superficies para su comercialización, antes de Bogotá Beer Company. Hoy en día se encuentra distribuida en todo el país en todas las grandes superficies como Éxito, Carulla, Pomona, Olímpica, La 14, Cencosud, Makro, entre otros (Cerveza Premium Apóstol, 2009).

Gráfico 8. Demanda Cerveza Apóstol 1



Fuente: Los Autores.

La información anterior indica un panorama altamente atractivo, donde las cervecerías sufren un aumento sostenido en su demanda o inclusive acelerado. Se evidencia un mercado creciente, donde a pesar de su reducido tamaño en comparación a la cerveza tradicional e importada, está compuesto por millones de litros que presentan una oportunidad clara para consolidar una pequeña industria y satisfacer dicha demanda con altas posibilidades de expansión en un corto tiempo.

6.3 ANÁLISIS DE MERCADO

Desde su esencia, el concepto de negocio de la cerveza artesanal se basa en un portafolio con una gran variedad de opciones y pequeños lotes de producción. Las cervecerías artesanales usualmente se encuentran ubicadas justo en el punto de venta o relativamente cerca ya que su valor agregado, a parte de la variedad, y la diferenciación a partir de recetas es la calidad que se ve traducida en la frescura del producto. Un ejemplo claro en cuanto a la frescura y diferenciación del producto proviene de leyes de pureza de cientos de años de antigüedad como la "Reinheitsgebot" alemana, por las cuales se rigen los cerveceros artesanales, suprimiendo entonces el uso de preservativos afirmado por Karl Eden en la famosa revista cevecera Zymurgy (Eden, 1993). Actualmente el mayor consumo se genera en los pubs y bares donde el tiempo en estantería es mínimo. Existen ciertas características que son predominantes al momento de realizar el análisis de mercado para una cervecería artesanal. Principalmente es imprescindible un avanzado nivel de desarrollo de la cultura cevecera en la ciudad en la que se

piensa ubicar. También es vital la facilidad para conseguir materias primas y finalmente que este mercado tenga buena solubilidad para adquirir estas cervezas de tipo Premium que son más costosas. Entre las ciudades en Colombia, Bogotá se destaca como la ciudad más indicada para la producción y venta de la cerveza artesanal al cumplir los criterios mencionados previamente.

El desarrollo de una cultura cervecera es el principal elemento para la sostenibilidad y éxito de una cervecería artesanal. La cerveza artesanal puede apreciarse de la misma manera que se aprecia un vino. Hay cientos de variedades de cervezas en el mundo, todas con sus propias características particulares como color, cuerpo, sabor, etc. La diversidad en ingredientes hace de la cerveza una bebida compleja e interesante que trasciende el simple objetivo de introducir en el cuerpo un porcentaje de alcohol. Específicamente, una cultura cervecera surge a partir de la educación y conocimiento de esta milenaria bebida. Este conocimiento infunde en las personas la necesidad de probar diferentes variedades de cerveza que no están disponibles en el mercado y por ende optan por la importación o producción artesanal. Esta última es de vital importancia ya que una cultura cervecera no está completamente desarrollada hasta que los productores artesanales se apropien de los estilos tradicionales internacionales y le impartan su propio estilo, creando una identidad cervecera local como lo establece la organización Brewers Association (Association B. Op. cit.,). Desde hace varias décadas el mercado colombiano se encuentra dominado por el monopolio de Babarí S.A. Esta empresa vende, en su mayoría, la tradicional cerveza rubia tipo lager de bajo costo y solo en años recientes introdujo dos variedades más (negra y roja) en su marca Club Colombia. Con ese panorama en mente el desarrollo de una cultura cervecera es un concepto relativamente nuevo en el país. La revista Portafolio en su artículo “Colombia sería cuarto consumidor de cerveza en la región” indica que el principal fomento y desarrollo proviene del empresario Berny Silberwasser, gerente de la reconocida marca Bogotá Beer Company. Esta compañía en sus 10 años de actividad comercial ha logrado impactar el mercado de la cerveza con una propuesta basada en una considerable variedad de cervezas. Hoy en día se maneja un portafolio de 13 productos que incluye Red Ales, Kolsch, Honey Ales, Porters y Lagers, entre otras. Esta empresa genera su valor agregado a partir de las materias primas importadas de Alemania y Estados Unidos incluidas en su gran variedad de productos en comparación al mercado actual y los consumidores perciben positivamente este valor de tal manera que están dispuestos a pagar una considerable cantidad adicional por una cerveza. Desde un principio, Bogotá Beer Company ha tenido claro en su estrategia de negocio que el consumo de la cerveza y más de la cerveza artesanal se ve ligado a las actividades sociales, de entretenimiento y por ende ha apoyado su venta principalmente en sus locales comerciales denominados “Pubs” (Portafolio, 2012). A pesar de recientemente haber incursionado en la comercialización de cerveza artesanal en botella, el grueso de su producción es en barriles (aproximadamente un 70%) para surtir al gran volumen de locales de su propiedad y otros establecimientos que comercializan sus productos. Este desarrollo y fomento ha

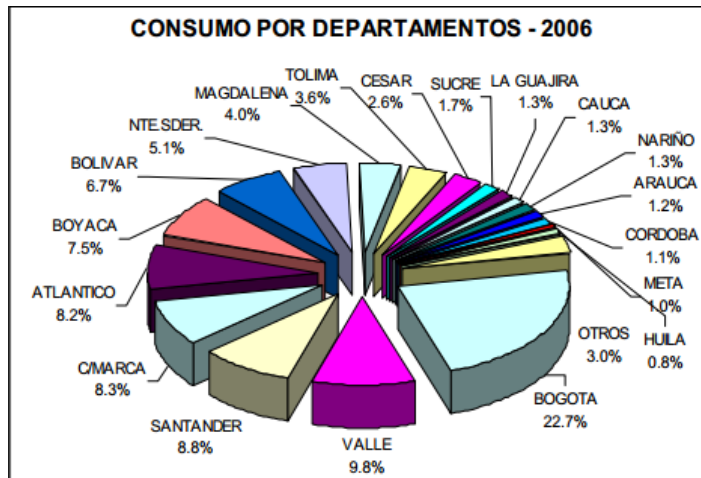
llevado a que Bogotá se posicione como la ciudad del país donde se consume aproximadamente el 50% de la producción nacional de cerveza artesanal de acuerdo con la entrevista que se llevó a cabo a Juan Dennis (Marketing Manager de Bogotá Beer Company) (Dennis. Op. cit.,).

Bogotá es una ciudad altamente competitiva nacional e internacionalmente, esto supone un mercado sumamente atractivo para una cervecería artesanal. El factor principal es el poder adquisitivo elevado en comparación a otras ciudades y regiones. Bogotá y Cundinamarca concentran el 31.22% del Producto Interno Bruto colombiano (Ministerio de Comercio, 2011). Este alto porcentaje lleva a fenómenos como el elevado ingreso promedio en Bogotá en comparación al promedio nacional. La revista Metro Cuadrado en su informe general de la ciudad de Bogotá afirma que ingreso promedio por hogar en la ciudad capital es de \$1.600.000 pesos, un 45% más alto que el promedio nacional que se ubica en \$1.105.000. El ingreso per cápita también es igualmente elevado, el promedio es \$455.000 mientras en el resto del país se encuentra en \$219.000 (Metro Cuadrado, 2014). De acuerdo con datos del DANE el costo de vida en Bogotá ha caído en lo corrido del año 2013. El informe titulado “El costo de vida sigue bajando en lo corrido de 2013” indica que el costo de vida en esta ciudad se ubicó en -0.28, posicionándola en el puesto 10 de las ciudades con menor inflación. Los costos del grupo alimentos, diversión y transporte han presentado la mayor caída con un -1.36%. La inflación en la ciudad capital fue del 2.44%, menor a la que se evidenció durante los primeros 10 meses de 2012 (2.64%) (Secretaría distrital de planeación de Bogotá, 2013). Esta información es relevante ya que industrias como la cervecera, particularmente la cervecería artesanal dependen en primer medida del desarrollo de una cultura cervecera, como previamente se ha mencionado, donde los consumidores tengan conocimiento de las características de la bebida y estén dispuestos a pagar un mayor valor por el valor agregado que se les ofrece en los productos. Actualmente la diferencia aproximada entre una cerveza de Bavaria como Póker y una cerveza artesanal de BBC como la Monserrate Roja se es aproximadamente de 2.350 pesos, prácticamente por cada cerveza artesanal se pueden comprar 2.4 cervezas de Bavaria. Por ende un producto de estas características tiene mayor probabilidad de éxito en una ciudad como Bogotá, donde existen consumidores dispuestos a pagar esta diferencia por el producto, donde la cerveza se convierte en una experiencia degustadora y social. Bogotá y Cundinamarca son potencia dentro del país en lo que a competitividad se refiere y son altamente atractivos para la creación de negocios, especialmente aquellos que suponen bienes de lujo y entretenimiento como las cervecerías artesanales.

La entidad gubernamental Súper Salud realizó unos años atrás un estudio del consumo de cerveza por departamentos encontrando que Bogotá tiene la mayor demanda de todo el país con un 22.7% del consumo total de cerveza a nivel

nacional (Supersalud, 2007). Esta ciudad presenta el mayor potencial en cuanto a consumo de todo el país, acumulando más de un quinto del mercado total nacional.

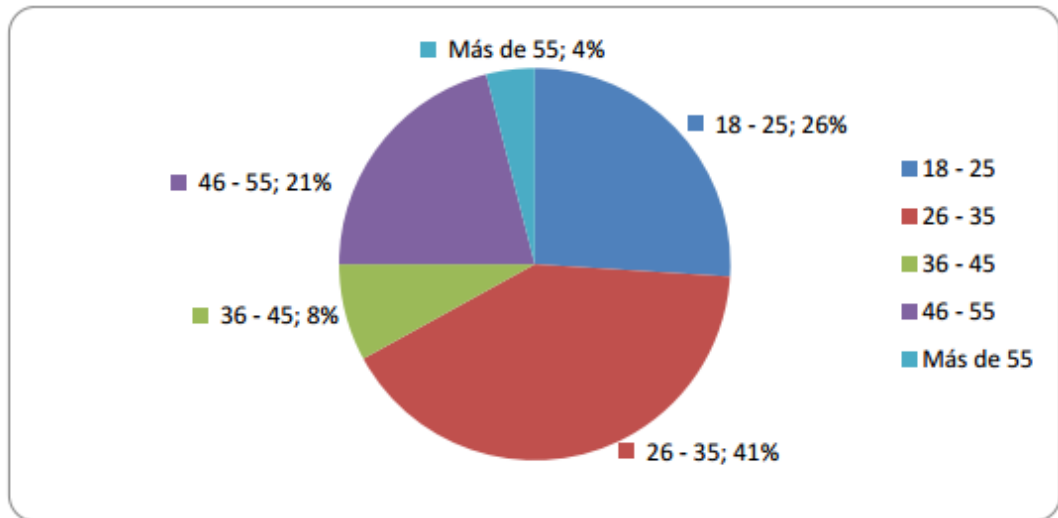
Gráfico 9. Consumo por Departamento 1



Fuente: Super Intendencia Nacional de Salud 2006.

Para analizar un poco más detalladamente el mercado de la cerveza artesanal se recurre a los resultados de una serie de encuestas provenientes de un plan de negocio elaborado por estudiantes de posgrado en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN en Bogotá (Palacios, 2012). Este plan de negocio permite conocer de primera mano el comportamiento de los consumidores y sus preferencias. Se recurre a esta fuente de información ya que actualmente no existe un estudio de mercado sólido por parte de una firma consultora reconocida, que a ciencia cierta, revele la situación actual con respecto a esta clase de cerveza (Díaz. Op. cit.,). En este estudio de mercado se definió un tamaño de muestra de 384 personas a partir de la población de Bogotá que se encuentra entre los estratos medio y alto, definida en 866,936 personas. Con un nivel de confianza del 95%, margen de error del 5% y nivel de heterogeneidad del 50%. Los rangos de edades fueron los siguientes:

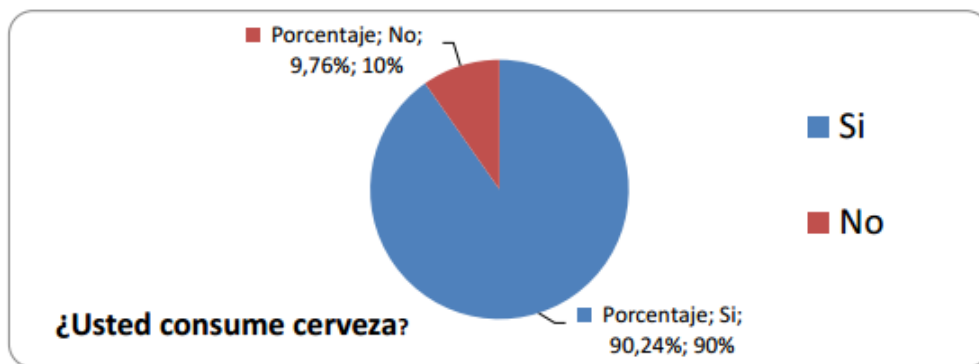
Gráfico 10. Edades de los Encuestados 1



Fuente: Plan de Negocios Para Creación de Empresas- Cervecería Dante S.A.S, 2012.

Se evidencia que la mayoría de los encuestados (41%) se ubican en el rango de los 26 a 35 años de edad. El género de los encuestados se divide 65% hombres y 35% mujeres.

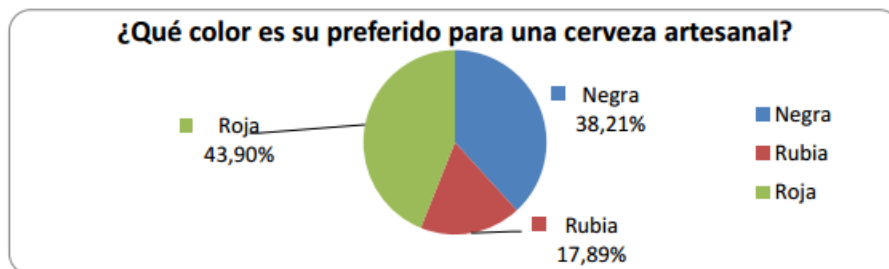
Gráfico 11. Consumo de Cerveza 1



Fuente: Plan de Negocios Para Creación de Empresas- Cervecería Dante S.A.S, 2012.

El gráfico 11 que representa las respuestas a la pregunta: ¿Usted consume cerveza? a partir de una pregunta de la encuesta muestra el alto porcentaje de consumo de cerveza en la muestra. No obstante en gráficos posteriores se evidencia que solamente el 11,38% de los encuestados consumen cerveza artesanal habitualmente. Al preguntarle a los encuestados si han probado por lo menos una vez este tipo de cerveza el 69,92% negó haberla probado (Palacios. Op. cit.,). Estos resultados muestran que la exposición al producto es aún baja.

Gráfico 12. Colores Favoritos de Cerveza 1

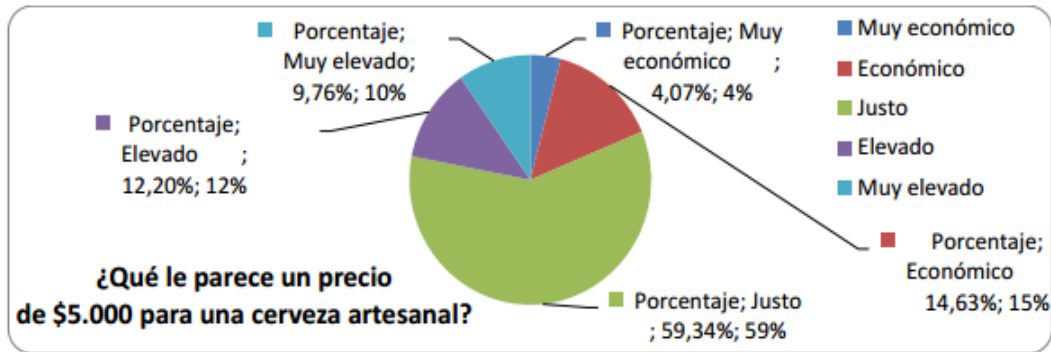


Fuente: Plan de Negocios Para Creación de Empresas- Cervecería Dante S.A.S, 2012.

Se procedió a preguntarles a los encuestados las características que buscaban en una cerveza artesanal. El resultado con mayor porcentaje fue el sabor con el 65,04%, seguido por el color con 20,34% y estilo con 14,33%. Este es también un indicador que hasta ahora el consumidor no percibe de manera fuerte la incidencia del estilo de la cerveza en sus demás características y procuran comparar el sabor de ésta con lo tradicional, lo cual es la cerveza de la Cervecería Bavaria (Palacios. Op. cit.,).

Se evidencia que la clase de cerveza artesanal más popular es la roja, seguida de la negra y la tradicional rubia o “Lager” queda relegada en un tercer puesto. El Consumo de cerveza artesanal está ligado con ciertos sentimientos como el placer, la relajación, la distracción y el reconocimiento. Ligando este consumo con actividades sociales o experiencias. Finalmente, la encuesta concluye con una pregunta guiada hacia la percepción del precio promedio de una cerveza artesanal (5000 COP) que muestra el gráfico 13:

Gráfico 13. Percepción de Precio 1



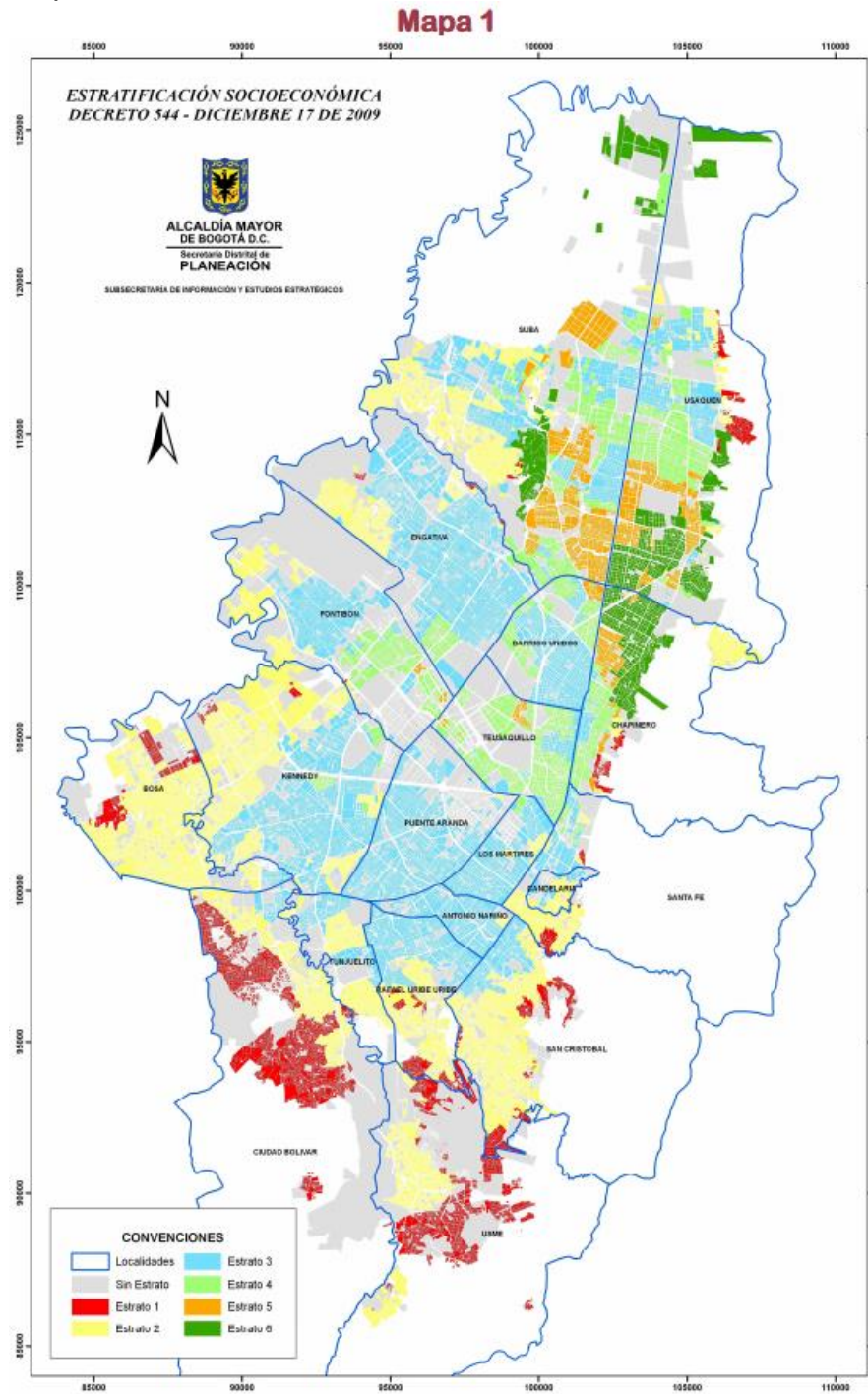
Fuente: Plan de Negocios Para Creación de Empresas- Cervecería Dante S.A.S, 2012.

Se evidencia que la percepción de los consumidores es que el precio es justo con respecto a lo que el producto les ofrece. Este resultado indica que la cerveza artesanal se percibe como un producto realmente diferenciado frente a la cerveza industrial de Bavaria y que su valor agregado justifica su precio más elevado.

Como otro método de corroborar esta información se recurrió a una entrevista con el Marketing Manager de Bogotá Beer Company, como previamente ya se ha mencionado. Dentro de la entrevista se le pidió que definiera el consumidor objetivo de esta compañía, a lo cual respondió: “Consumidores (25-35 años principalmente) arriesgados, Urbanos, que buscan nuevas experiencias y una mejor calidad en lo que compran. Nosotros ofrecemos cervezas elaboradas con la mejor calidad e ingredientes, los que prueban nuestra cerveza la incluyen dentro de su repertorio de compra”(Dennis. Op. cit.,). La información con respecto al consumidor objetivo es consistente entre las diferentes fuentes permite entender el comportamiento y preferencias del mercado.

Siguiendo con esta dirección, entendiendo que la cerveza artesanal es un producto dirigido principalmente a estratos medio y alto por su elevado precio y grado de sofisticación es necesario identificar los lugares donde se concentra la mayor población objetivo y cuantificar el volumen de ésta. El siguiente gráfico de estratificación socioeconómica de la Alcaldía Mayor de Bogotá ilustra la zona objetivo donde yace el mercado potencial de la cerveza artesanal.

Mapa 1. Estratificación Socioeconómica 1



Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2010

Se encuentra que la mayor densidad de población de estratos altos se ubica al norte de Bogotá, entre las localidades de Usaquén, Chapinero y Suba.

Haciendo un filtro más específico para calcular el mercado objetivo en las localidades de Usaquén, Chapinero y Suba en Bogotá al año 2014 se utilizan proyecciones de la población que ofrece el DANE –Secretaría Distrital de Planeación. Estas proyecciones presentan el número de personas de ambos sexos por franjas de edad. Se toman en cuenta solamente las edades entre los 20 años y los 34 ya que es donde se concentra la mayor parte de los consumidores. No se tiene en cuenta las personas de 18 y 19 años ya que se encuentran en una franja que incluye también menores de edad (15-19) y no son la población objetivo de este estudio (<http://www.sdp.gov.co/>, 2010). El total de personas entre los 20 y 34 años de edad en Usaquén, Chapinero y Suba es:

Habitantes por localidad y por edad 1

Localidad	20-24 años	25-29 años	30-34 años	Total
Usaquén	40659	39565	40524	120748
Chapinero	13153	13334	12375	38862
Suba	94507	94186	101774	290467
Total	148319	147085	154673	450077

Fuente: Los autores

Si se fuera a cuantificar en litros este mercado potencial, se podría hacer una estimación multiplicando por 42 litros por persona, el promedio de consumo per cápita que sostiene SAB Miller (SABMiller, 2014). En dicho caso resultado son unos impresionantes 18, 903, 234 de litros. No obstante, ya que el objetivo son los estratos medio-altos se debe hacer un segundo filtro. Actualmente el documento que presenta esta información, denominado Inventario de Información en Materia Estadística Sobre Bogotá desafortunadamente tiene datos solamente hasta el 2011 acerca de la población por estratos en las localidades de Bogotá y no se encuentran divididos por franjas de edades. Sin embargo, se calcula el porcentaje de los estratos medio-altos entre el total de la población por localidad de estos datos y se extrapola a la situación de 2014 para tener una aproximación del mercado real. El resultado es el siguiente:

Población por localidad 1

Localidad	20-24 años	25-29 años	30-34 años	% Estratos medio-altos	Total Población	Total General
Usaquén	40659	39565	40524	56,21%	67868	181941
Chapinero	13153	13334	12375	76,26%	29636	
Suba	94507	94186	101774	29,07%	84437	

Fuente: Los autores

Utilizando la misma cifra de cuarenta y dos litros de cerveza en promedio anualmente por persona finalmente se entiende que el mercado en Bogotá puede alcanzar aproximadamente unos 7'641.522 de litros en estas tres localidades. Esto supera aproximadamente tres veces la producción actual de Bogotá Beer Company para todo el país. Es un mercado sumamente atractivo para ser penetrado, que a pesar de una fuerte competencia por Bavaria, cervezas importadas y otras cervecerías artesanales tiene un alto potencial de crecimiento y desarrollo.

6.4 MEZCLA DE PRODUCTOS

Luego de analizar la competencia, la demanda de cerveza artesanal y el mercado objetivo de esta clase de producto se determina que los principales productos que deben componer el portafolio de una cervecería artesanal son la cerveza roja, negra y lager. Se escogen estos productos ya que son los más acordes a la etapa de desarrollo de la cultura cervecera, son aquellos que los consumidores más conocen y los que han tenido el mayor éxito, ya que siguen presentes en prácticamente todos los portafolios de los cerveceros artesanales. Considerando que el mayor volumen de cerveza artesanal se vende en locales comerciales como pubs, restaurantes y bares en Bogotá, se establece que en un principio la presentación de estos tipos de cerveza debe ser el barril de 58 Litros. Los respectivos porcentajes en los cuales debe estar dividida la producción de estos tres tipos de cerveza deben ser roja 50% y negra y lager cada una con un 25%. Se definen estos porcentajes ya que en los resultados de la investigación se evidencia que la demanda de cerveza roja tiene un porcentaje mucho mayor que la de las demás cervezas. Esta clase de cerveza dobla en casos como el de Bogotá Beer Company la demanda de cervezas negra y lager.

6.5 ANÁLISIS DE MATERIALES

De acuerdo a la mezcla de productos planteado se buscan recetas de cervezas rojas, negras y lager para determinar los materiales que estas requieren. Dado que la cantidad de recetas para estas variedades es muy vasta se recurre a las recetas ofrecidas por la organización Homebrewers Association, la cual cuenta con una revista y sitio web especializados para la comunidad cervecera artesanal estadounidense (Brewers Association, 2013). Se utilizan estas recetas ya que son las más destacadas dentro de su base de datos por sus asociados. Los materiales requeridos son los siguientes para lotes de 22,7 Litros y 18,9 Litros:

Tabla 4. Recetas de cervezas artesanales 1

CERVEZA ROJA	Receta(22,7L)		
	Materia Prima	Cantidad	Unidad
	British pale malt	5,1	Kg
	Crystal	0,17	Kg
	Crystal	0,17	Kg
	Roasted Barley	0,17	Kg
	Kent Goldings hops, 5% AA	0,035	Kg
White Labs WLP004 Irish Ale	0,18	L	

CERVEZA NEGRA	Receta 18,9 L		
	Materia Prima	Cantidad	Unidad
	Amber malt extract	2,9	Kg
	Dark crystal malt, crushed	0,68	Kg
	Black patent malt	0,17	Kg
	Spalt hops, 4% alpha acid	0,056	Kg
Bavarian lager yeast	0,18	L	

CERVEZA LAGER	Receta 18,9 L		
	Materia Prima	Cantidad	Unidad
	American 2-row pale malt	1,6	Kg
	American 6-row pale malt	1,7	Kg
	Flaked corn	1,4	Kg
	American Cluster hops	0,0114	Kg
	American Nugget hops	0,0085	Kg
	Irish moss	0,00375	Kg
Wyeast 2007 Pilsen Lager yeast	0,18	L	

Fuente: Los Autores.

Estos materiales a pesar de ser importados se encuentran actualmente en el mercado, principalmente en la ciudad de Bogotá. Dos de estos proveedores tienen actualmente páginas web para atender la demanda nacional desde su sede en Bogotá. El primero de estos es www.equiposinsumoscerveza.com que desde el 16 de mayo de 2012 atiende a cerveceros artesanales (Equipos Insumos Cerveza, 2014). El otro es www.insumosdecerveza.com.co que cuenta con características similares (Insumos de Cerveza, 2013). Ambos distribuidores tienen amplia disponibilidad de maltas, lúpulos y levaduras, componentes básicos de la cerveza. Adicional a la materia prima requerida para la elaboración de las recetas de las tres diferentes variedades de cerveza se requiere agua tratada y barriles en Acero Inoxidable de 50 Litros para el envasado de la cerveza y su distribución.

7. OBJETIVO 2: DEFINICIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

7.1 ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA CERVEZA ARTESANAL

El proceso de fabricación de las cervezas artesanales está compuesto por una serie de procesos que se llevan a cabo de forma lineal. Todas las variedades de cervezas utilizan los mismos procesos durante su elaboración. El proceso productivo contiene los siguientes pasos de acuerdo a lo indicado por la Cervecería Premium Apóstol (Cerveza Premium Apóstol, 2009):

Molienda: Se pasa la malta por un molino para liberar el endospermo y separar la cascarilla sin destruirla con el fin de obtener almidón libre. Es crucial moles el grano apropiadamente para poder aprovechar el extracto al máximo. Posteriormente se juntan las maltas que se usarán y se llevan a maceración.

Maceración: Se mezcla agua calentada a diferentes temperaturas con la cebada molida durante cierto periodo de tiempo. Se hacen “paradas” en ciertas temperaturas (dependiendo de la materia prima) para permitir la actuación de las enzimas que descomponen los almidones, los azúcares almacenados en los granos, que luego se transformaran en alcohol. Esta mezcla se denomina mosto.

Filtración: Se realiza la prueba de yodo para verificar que el almidón se haya convertido en azúcares. Luego se pasa el mosto por el tanque de filtrado donde se separa la cascarilla del líquido. A medida que se filtra se pasa el mosto la olla de cocción.

Hervido: Se calienta el mosto hasta una temperatura determinada para reducir la carga bacteriana, desnaturalización y precipitación de proteínas, concentración del mosto y precipitación de polifenoles. En el hervido se agregan los distintos tipos de lúpulos para su isomerización, los cuales le dan el sabor y aroma característicos de la cerveza. Posteriormente se realiza el control de calidad del mosto y se bombea al Whirlpool.

Whirlpool: El Mosto entra a este equipo, donde se forma una especie de remolino donde se precipitan sólidos tales como los polifenoles o proteínas. Se deja reposar.

Enfriamiento y Aireación del Mosto: Mediante un intercambiador de calor por placas de acero inoxidable se realiza el enfriamiento. Este enfriamiento consiste en dos etapas. La primera etapa es con agua a temperatura ambiente y la siguiente con agua aglicolada a menor temperatura. El mosto sale con una temperatura entre los 12°C (Lager) y 20°C (Ale). Mientras se enfría el mosto

también es aireado mediante un sistema venturi. El aire utilizado en este sistema es previamente esterilizado para evitar contaminación. El objetivo del aireado es volver el mosto adecuado para la multiplicación de las células de levadura para una buena fermentación.

Fermentación: Dentro de los fermentadores se le agrega la levadura al mosto, la cual se encarga de transformar el azúcar en alcohol. Durante este proceso se realiza un control de la temperatura y PH. Se extrae una muestra para determinar si los azúcares se están convirtiendo apropiadamente a alcohol y que se está liberando CO₂ por parte de la levadura adecuadamente. Los tiempos de fermentación varían de acuerdo al tipo de cerveza. Las de levaduras tipo Lager, o de fermentación baja toman mayor tiempo que las de tipo Ale, o de fermentación alta.

Maduración: se almacena la cerveza a baja temperatura por un cierto tiempo con el fin de eliminar olores indeseables y para la volatilización de sabores que se dan durante la fermentación. La maduración dura entre 10 y 25 días dependiendo de la cerveza que se produzca. En este proceso se alcanza el balance perfecto entre sabores y aromas, amargura, color, CO₂ y alcohol.

Filtración: Luego de la maduración se procede a filtrar la cerveza en proceso por un filtro de placas horizontales de acero inoxidable (el medio filtrante es tierra diatomácea). Se remueven partículas de levadura restantes para clarificar la cerveza. Las cervezas sedimentadas por tradición no pasan por esta etapa.

Almacenamiento: Se pasa la cerveza a un tanque de almacenamiento denominado *Bright Beer Tank* de acero inoxidable a una presión determinada para tener la cantidad apropiada de CO₂. Se reposa la cerveza por varias horas para permitir la estabilización del CO₂.

Envasado: Se procede a llenar los diferentes tipos de envase con cerveza.

7.2 COSTOS Y DISPONIBILIDAD DE MATERIALES

Con el fin de calcular los costos de los materiales y posteriores cálculos en este proyecto es imprescindible hallar el tamaño inicial de la planta de cerveza artesanal. Se principió determinando un esquema de la producción a lo largo de 4 semanas. Se determinó que durante los dos primeros días de cada semana se realizaba la preparación (molienda, maceración y cocción) de un tipo específico de cerveza el cual es inmediatamente llevado a su respectiva zona de fermentación.

El siguiente cuadro resume la programación de un mes para los tres tipos de cervezas que se planean producir (Roja, Negra y Lager).

Tabla 5. Programación de la Producción 1

Programación de producción mensual														
Estación	Semana 1							Semana 2						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Molino de malta	Preparación para Roja							Preparación Lager						
Sala de cocción	Preparación para Roja							Preparación Lager						
Fermentadores Roja			Fermentación Roja Lote 1											
Fermentadores Lager										Fermentación Lager Lote 1				
Fermentadores Negra														
	Semana 3							Semana 4						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Molino de malta	Preparación para Negra													
Sala de cocción	Preparación para Negra													
Fermentadores Roja	Fermentación Roja Lote 1													
Fermentadores Lager	Fermentación Lager Lote 1													
Fermentadores Negra			Fermentación Negra Lote 1											

Fuente: Los Autores

Posteriormente se calculó el volumen en litros que esta planta debe tener se realizó un promedio de los litros demandados de las cervecerías artesanales pequeñas que conforman la competencia. No se tuvo en cuenta Bogotá Beer Company ni Cervecería Apóstol por su elevado volumen de producción.

Los datos que se obtienen de ese análisis son los siguientes:

Tabla 6. Promedio Anual de Litros 1

Cervecería	Producción anual (Litros)
La 1516	72.000
Colon	40.000
Bruder	24.000
Demao's	82.500
Promedio	54.625

Fuente: Los Autores.

A partir de estos datos se encuentra que la capacidad inicial de producción será de 55.624 litros anuales.

Ya teniendo el teniendo un punto de partida se realizó una proyección de crecimiento a cinco años; Esta proyección se calcula hallando el promedio entre un panorama optimista de crecimiento del 30% anual como lo plantea el artículo de La República (Diaz. Op. cit.) y uno pesimista, correspondiente al crecimiento de la industria proyectado para los próximos 5 años. Se calcula este escenario probable ya que con el ingreso progresivo de nuevas cervecerías artesanales en los próximos años se pueda ver desacelerado el crecimiento que viene sosteniéndose del 30% anual.

El siguiente cuadro muestra año tras año el crecimiento pronosticado de la producción anual para satisfacer la demanda:

Tabla 7. Pronóstico de Demanda a 5 años 1

	Crecimiento	Demanda Anual (Litros)	Porcentaje	Demanda Mensual (Litros)
Año inicial	-	54.625	53%	4552
Año 2	17,0%	63.911	62%	5326
Año 3	17,3%	74.936	72%	6245
Año 4	17,5%	88.050	85%	7337
Año 5	17,5%	103.458	100%	8622

Fuente: Los Autores.

Posteriormente se tuvo en cuenta la mezcla de productos realizada en el objetivo específico uno para determinar el volumen en litros por cada tipo de cerveza (Roja 50% y Negra y Lager 25% cada una):

Tabla 8. Litros por Tipo de Cerveza 1

	Cantidad (Litros) año 1	Cantidad (Litros) año 2	Cantidad (Litros) año 3	Cantidad (Litros) año 4	Cantidad (Litros) año 5
Cerveza Roja	27.313	31.956	37.468	44.025	51.729
Cerveza Lager	13.656	15.978	18.734	22.012	25.865
Cerveza Negra	13.656	15.978	18.734	22.012	25.865

Fuente: Los Autores.

Se calculó el valor de los insumos para el año 1 semanal, mensual y anualmente a partir de los datos suministrados por la página web del proveedor y se planteó una tabla de acuerdo a los requerimientos del proyecto (Insumos de Cerveza, 2013):

Tabla 9. Costo de MP por Tipo de Cerveza 1

		Receta(22,7L)								
CERVEZA ROJA	Materia Prima	Cantidad	Unidad	Costo/ Unidad	Semana (569L)	Costo Semanal	Mes (2.276L)	Costo Mensual	Año (27.313L)	Costo Anual
		British pale malt	5,1	Kg	\$ 4.050	127,8	\$ 517.761	511,4	\$ 2.071.042	6136,4
	Crystal (40 °L)	0,17	Kg	\$ 5.500	4,3	\$ 23.438	17,0	\$ 93.751	204,5	\$ 1.125.011
	Crystal (120 °L)	0,17	Kg	\$ 5.500	4,3	\$ 23.438	17,0	\$ 93.751	204,5	\$ 1.125.011
	Roasted Barley (300 °L)	0,17	Kg	\$ 5.000	4,3	\$ 21.307	17,0	\$ 85.228	204,5	\$ 1.022.737
	Kent Goldings hops. 5% AA	0,035	Kg	\$ 70.000	0,9	\$ 61.414	3,5	\$ 245.657	42,1	\$ 2.947.889
	White Labs WLP004 Irish Ale	0,18	L	\$ 15.000	4,5	\$ 67.681	18,0	\$ 270.725	216,6	\$ 3.248.694
						\$ 715.039		\$ 2.860.154		\$ 34.321.851
		Receta 18,9 L								
CERVEZA NEGRA	Materia Prima	Cantidad	Unidad	Costo/ Unidad	Semana (285L)	Costo Semanal	Mes (1.138L)	Costo Mensual	Año (13.656L)	Costo Anual
		Amber malt extract	2,9	Kg	\$ 4.550	43,7	\$ 198.623	174,6	\$ 794.493	2095,4
	Dark crystal malt. crushed	0,68	Kg	\$ 5.500	10,2	\$ 56.298	40,9	\$ 225.192	491,3	\$ 2.702.300
	Black patent malt	0,17	Kg	\$ 6.000	2,6	\$ 15.354	10,2	\$ 61.416	122,8	\$ 736.991
	Spalt hops. 4% alpha acid	0,056	Kg	\$ 85.000	0,84	\$ 71.652	3,4	\$ 286.608	40,5	\$ 3.439.290
	Bavarian lager yeast	0,18	L	\$ 15.000	2,7	\$ 40.643	10,8	\$ 162.572	130,1	\$ 1.950.858
						\$ 382.570		\$ 1.530.280		\$ 18.363.354
		Receta 18,9 L								
CERVEZA LAGER	Materia Prima	Cantidad	Unidad	Costo/ Unidad	Semana (285L)	Costo Semanal	Mes (1.138L)	Costo Mensual	Año (13.656L)	Costo Anual
		American 2-row pale malt	1,6	Kg	\$ 4.050	24,1	\$ 97.543	96,3	\$ 390.172	1156,1
	American 6-row pale malt	1,7	Kg	\$ 4.050	25,6	\$ 103.639	102,4	\$ 414.557	1228,3	\$ 4.974.688
	Flaked corn	1,4	Kg	\$ 2.000	21,1	\$ 42.148	84,3	\$ 168.593	1011,6	\$ 2.023.112
	American Cluster hops	0,0114	Kg	\$ 85.000	0,17	\$ 14.561	0,7	\$ 58.243	8,2	\$ 698.913
	American Nugget hops	0,0085	Kg	\$ 85.000	0,13	\$ 10.921	0,5	\$ 43.682	6,2	\$ 524.185
	Irish moss	0,00375	Kg	\$ 240.000	0,06	\$ 13.548	0,2	\$ 54.191	2,7	\$ 650.286
	Wyeast 2007 Pilsen Lager yeast	0,18	L	\$ 15.000	2,7	\$ 40.643	10,8	\$ 162.572	130,1	\$ 1.950.858
						\$ 323.002		\$ 1.292.008		\$ 15.504.101

Fuente: Los Autores.

A partir de este gráfico se calcula que para el primer año de producción los costos de materia prima de las recetas tendrán serán los siguientes: Cerveza Roja \$34.321.851, Cerveza Negra \$18.363.354 y Cerveza Lager \$15.504.101. Lo cual indica un costo anual de \$68.189.305 en materia prima para las recetas de cerveza artesanal.

Adicionalmente se calcula el costo del barril en acero inoxidable en \$200.000 COP (Mercado Libre, 2014). Teniendo en cuenta que estos barriles son reutilizables se debe comprar una cantidad finita. Se determina que sería apropiado tener suficientes barriles para cumplir con dos semanas, ya que el consumo se da durante el fin de semana y luego retornan los barriles. Haciendo este cálculo se llega a que se requieren 40 barriles, con un costo de 8 millones de pesos aproximadamente \$8.000.000 COP.

Dado que existe un auge en la ciudad de Bogotá de la cerveza artesanal existe una disponibilidad “inmediata”, no obstante se calcula que debe tenerse inventario de materia prima de las tres variedades de cerveza para una semana en caso de cualquier eventualidad. de los materiales por parte de varios proveedores. A partir de compras estratégicas con los volúmenes pronosticados se podría en teoría lograr precios más competitivos y fechas de entrega fijas que eviten el agotamiento.

7.3 REQUERIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO

Para calcular el espacio de almacenamiento requerido en la planta se determina que debe calcularse con respecto a las necesidades del quinto año pronosticado. Se toma en cuenta hasta el quinto año ya que posteriormente se produciría una expansión. Se realiza un análisis de los requerimientos para las tres cervezas al año 5.

Tabla 10. Cantidades Requeridas de MP 1

	Materia Prima	Receta(22,7L)		Semana (1078L)	Unidad	Mes (4.311L)	Unidad	Año (51.729L)	Unidad
		Cantidad	Unidad						
CERVEZA ROJA	British pale malt	5,1	Kg	242,2	Kg	968,6	Kg	11621,9	Kg
	Crystal (40 °L)	0,17	Kg	8,1	Kg	32,3	Kg	387,4	Kg
	Crystal (120 °L)	0,17	Kg	8,1	Kg	32,3	Kg	387,4	Kg
	Roasted Barley (300 °L)	0,17	Kg	8,1	Kg	32,3	Kg	387,4	Kg
	Kent Goldings hops. 5% AA	0,035	Kg	1,7	Kg	6,6	Kg	79,8	Kg
	White Labs WLP004 Irish Ale	0,18	L	8,5	L	34,2	L	410,2	L
	Materia Prima	Receta 18,9 L		Semana (539L)	Unidad	Mes (2.156L)	Unidad	Año (25.865L)	Unidad
		Cantidad	Unidad						
CERVEZA NEGRA	Amber malt extract	2,9	Kg	82,7	Kg	330,8	Kg	3968,7	Kg
	Dark crystal malt, crushed	0,68	Kg	19,4	Kg	77,6	Kg	930,6	Kg
	Black patent malt	0,17	Kg	4,8	Kg	19,4	Kg	232,6	Kg
	Spalt hops. 4% alpha acid	0,056	Kg	1,6	Kg	6,4	Kg	76,6	Kg
	Bavarian lager yeast	0,18	L	5,1	L	20,5	L	246,3	L
	Materia Prima	Receta 18,9 L		Semana (539L)	Unidad	Mes (2.156L)	Unidad	Año (25.865L)	Unidad
		Cantidad	Unidad						
CERVEZA LAGER	American 2-row pale malt	1,6	Kg	45,6	Kg	182,5	Kg	2189,6	Kg
	American 6-row pale malt	1,7	Kg	48,5	Kg	193,9	Kg	2326,5	Kg
	Flaked corn	1,4	Kg	39,9	Kg	159,7	Kg	1915,9	Kg
	American Cluster hops	0,0114	Kg	0,3	Kg	1,3	Kg	15,6	Kg
	American Nugget hops	0,0085	Kg	0,2	Kg	1,0	Kg	11,7	Kg
	Irish moss	0,00375	Kg	0,1	Kg	0,4	Kg	5,1	Kg
	Wyeast 2007 Pilsen Lager yeast	0,18	L	5,1	L	20,5	L	246,3	L

Fuente: Los Autores.

Se estipula tener inventario de materia prima para abastecer la demanda de una semana de cada variedad de cerveza artesanal. Teniendo en cuenta los requerimientos semanales de cada una de las materias primas se encontró una unidad de almacenamiento para cada una.

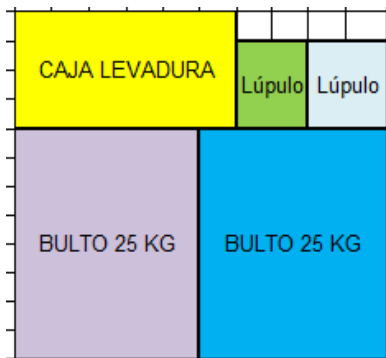
Tabla 11. Dimensiones de MP 1

		Receta(22,7L)						
CERVEZA ROJA	Materia Prima	Cantidad	Unidad	Semana (1078L)	Unidad	Unidad Almacenamiento	Medidas (ancho y alto)	
		British pale malt	5,1	Kg	242,2	Kg	10 Bultos (25kg)	50 cm x 80 cm
		Crystal (40 °L)	0,17	Kg	8,1	Kg	1 Bulto (25kg)	50 cm x 80 cm
		Crystal (120 °L)	0,17	Kg	8,1	Kg	1 Bulto (25kg)	50 cm x 80 cm
		Roasted Barley (300 °L)	0,17	Kg	8,1	Kg	1 Bulto (25kg)	50 cm x 80 cm
		Kent Goldings hops, 5% AA	0,035	Kg	1,7	Kg	1 Bolsa (1 Kg)	20X30 cm
		White Labs WLP004 Irish Ale	0,18	L	8,5	L	3 cajas x 100 frascos de 3 Oz	40 x 60 cm
1 X 1.20								
		Receta 18,9 L						
CERVEZA NEGRA	Materia Prima	Cantidad	Unidad	Semana (539L)	Unidad	Unidad Almacenamiento	Medidas (ancho y alto)	
		Amber malt extract	2,9	Kg	82,7	Kg	4 Bultos (25kg)	50 cm x 80 cm
		Dark crystal malt, crushed	0,68	Kg	19,4	Kg	1 Bulto (25kg)	50 cm x 80 cm
		Black patent malt	0,17	Kg	4,8	Kg	1 Bulto (25kg)	50 cm x 80 cm
		Spalt hops, 4% alpha acid	0,056	Kg	1,6	Kg	1 bolsa (1Kg)	20X30 cm
		Bavarian lager yeast	0,18	L	5,1	L	2 Cajas X100 frascos de 3 Oz	40 x 60 cm
		Receta 18,9 L						
CERVEZA LAGER	Materia Prima	Cantidad	Unidad	Semana (539L)	Unidad	Unidad Almacenamiento	Medidas (ancho y alto)	
		American 2-row pale malt	1,6	Kg	45,6	Kg	2 Bultos (25kg)	50 cm x 80 cm
		American 6-row pale malt	1,7	Kg	48,5	Kg	2 Bultos (25kg)	50 cm x 80 cm
		Flaked corn	1,4	Kg	39,9	Kg	2 Bultos (25kg)	50 cm x 80 cm
		American Cluster hops	0,0114	Kg	0,3	Kg	1 Bolsa (1Kg)	20X30 cm
		American Nugget hops	0,0085	Kg	0,2	Kg	1 Bolsa (1Kg)	20X30 cm
		Irish moss	0,00375	Kg	0,1	Kg	1 Bolsas (0,1kg)	20X30 cm
		Wyeast 2007 Pilsen Lager yeast	0,18	L	5,1	L	2 Cajas X100 frascos de 3 Oz	40 x 60 cm

Fuente: Los Autores.

A partir de las cantidades de materia prima requeridas para abastecer la demanda pronosticada de una semana en el año 5 se determina el espacio físico requerido para almacenamiento. Se encuentra que la materia prima requerida se puede ubicar en tres estibas de dimensiones 1m x 1.2m. Solamente se tuvo en cuenta su área ya que todos los embalajes permiten apilamiento. Se realizó una distribución de estiba genérica ya que las tres variedades de cerveza artesanal están compuestas por materias primas que vienen en embalajes iguales.

Imágen 1. Distribución de Estiba 1



Fuente: Los Autores.

Se determina que deben haber 3 estibas para los requerimientos de cada uno de los tipos de cerveza artesanal a producir. Se incluye dentro del diseño una estiba adicional para material adicional que pueda requerirse dentro del proceso. El área total de almacenamiento requerida con las 4 estibas es de 4,8 m².

7.4 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE EQUIPOS PRODUCTIVOS

Con los datos anteriores con respecto al volumen pronosticado de producción para el año 5 y sus respectivos requerimientos, se calcula el tamaño de los tanques que serán requeridos para llevar a cabo dicha producción.

Tabla 12. Medidas de Tanques

Tanque Roja		
Cilindro	Radio (m)	0,8
	Altura (m)	2
Cono	Radio (m)	0,8
	Altura (m)	1
Volumen	Litros	4691

Fuente: Los Autores.

Tabla 13. Medidas de Tanques

Tanque Lager		
Cilindro	Radio (m)	0,6
	Altura (m)	2
Cono	Radio (m)	0,7
	Altura (m)	0,6
Volumen	Litros	2638

Fuente: Los Autores.

Tabla 14. Medidas de Tanques

Tanque Negra		
Cilindro	Radio (m)	0,6
	Altura (m)	2
Cono	Radio (m)	0,7
	Altura (m)	0,6
Volumen	Litros	2638

Fuente: Los Autores.

Se calcula también la capacidad que requerida del tanque para el agua y para el almacenamiento de las cervezas después de su producción:

Tabla 15. Medidas Tanques de Agua 1

Tanque Agua	
Radio (m)	1
Altura (m)	3
Volumen (L)	9400

Tanque almacenamiento roja	
Radio (m)	0,7
Altura (m)	3
Volumen (L)	4618

Tanque almacenamiento Lager	
Radio (m)	0,5
Altura (m)	3
Volumen (L)	2356

Tanque almacenamiento Negra	
Radio (m)	0,5
Altura (m)	3
Volumen (L)	2356

Fuente: Los Autores.

Se prosigue a analizar cuales equipos se necesitan para la producción de las cantidades necesarias.

Imagen 2. Molino de Malta 1



Fuente: China Ximo, 2014.

Imagen 3. Sala de Cocción 1



Fuente: China Ximo, 2014.

Imagen 4. Intercambiador de Calor 1



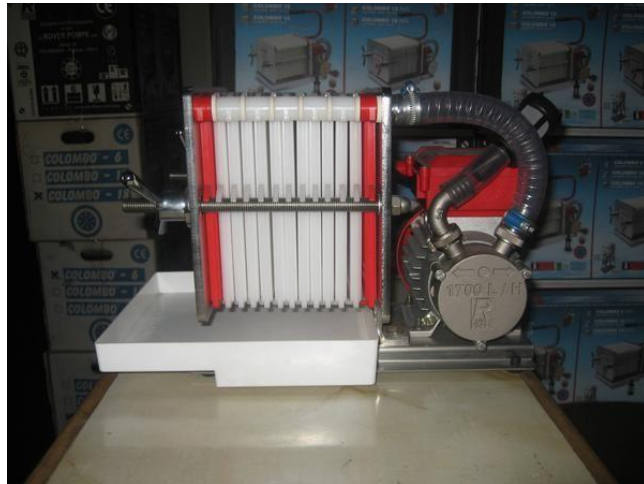
Fuente: China Ximo, 2014

Imagen 5. Fermentación y Maduración 1



Fuente: China Ximo, 2014

Imagen 6. Filtro por Placas 1



Fuente: China Ximo, 2014

Imagen 7. Tanque de Almacenamiento 1



Fuente: China Ximo, 2014

Los costos y las cantidades de los equipos se resumen en la siguiente tabla (Equipos Insumos Cerveza, 2014):

Tabla 16. Costos de Equipos 1

Cantidad	Elemento	Capacidad	Costo (US\$)
1	Molino de malta	2 Kg/min	\$250
3	Tanque almacenamiento	10000 litros	\$5.000
1	Intercambiador de calor	12 placas	\$400
1	Sala de cocción	500 litros	\$30.000
3	Tanques fermentación	3000 litros	
1	Filtro por placas	10 placas	\$400
TOTAL			\$36.050

Fuente: Los Autores.

Habiendo tenido en cuenta los datos previamente analizados se procede a realizar un REL CHART que nos permita comenzar a hacer propuestas de distribución de planta de acuerdo al libro “Planeación y Control de las Operaciones” de Víctor Escallón (Escallón, 2003):

Tabla 17. Lista de Elementos 1

Número	Elemento
1	Materia prima
2	Molino de malta
3	Sala de cocción
5	Intercambiador de calor
6	Fermentador roja
7	Fermentador negra
8	Fermentador Lager
9	Filtrado
10	Almacenamiento roja
11	Almacenamiento negra
12	Almacenamiento Lager

Fuente: Los Autores.

Tabla 18. Rel Chart 1

REL	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	A	E	I	O	U	O	U	U	U	O
2	-	-	A	E	O	O	U	O	O	O	U
3	-	-	-	I	I	E	O	O	O	U	U
4	-	-	-	-	A	E	I	O	U	U	U
5	-	-	-	-	-	A	I	I	O	O	U
6	-	-	-	-	-	-	A	E	E	O	O
7	-	-	-	-	-	-	-	A	E	I	O
8	-	-	-	-	-	-	-	-	A	E	I
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	E
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Los Autores.

El DEO que se obtiene es el siguiente:

- Materia prima
- Molino de malta
- Sala de cocción
- Intercambiador de calor
- Tanques de fermentación
- Filtrado
- Tanques de almacenamiento

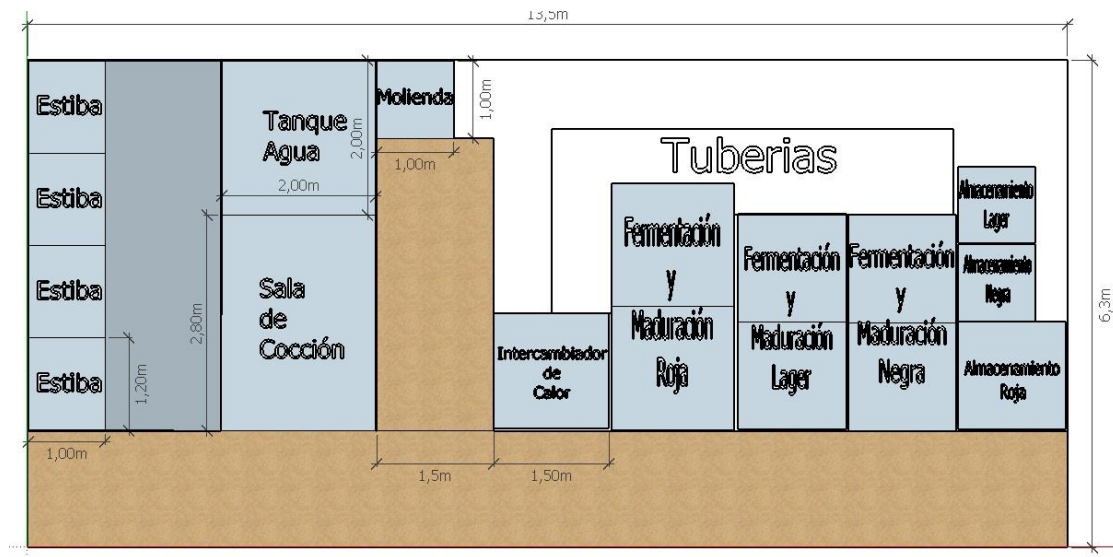
7.6 PROPUESTAS DE DISTRIBUCIÓN

En estas propuestas se tiene un flujo lineal de la materia prima lo que presenta beneficios en términos de la sencillez de la estructura. Se considera un layout de línea de producción. Este tipo de layout tiene ciertas ventajas como la reducción de los movimientos de material, continuidad de las operaciones, motivación de la fuerza laboral al poder controlar el proceso por completo un solo operario y es altamente flexible ya que se pueden acomodar fácilmente cambios en el diseño de productos, mix de productos y volúmenes (Tompkins, White, Bozer, & Tanchoco, 2003). Este tipo de layout presenta también ciertas limitaciones como el incremento de movimiento del personal y equipos, mano de obra más calificada, requiere supervisión general, incrementa el espacio y WIP y también requiere alto control y coordinación de la programación de planta (Ibíd.).

7.6.1 Propuesta 1 de distribución

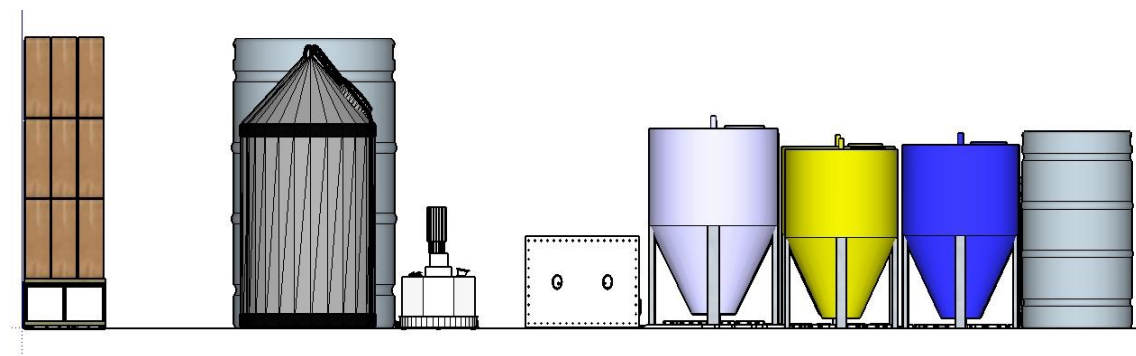
Se realizó una propuesta de distribución teniendo en cuenta un patrón de flujo tridimensional rectilíneo. Este tipo de flujo tiene la ventaja de ser un flujo directo con centros de trabajo uno detrás de otro. No obstante tiene como desventaja que requiere una mayor cantidad de personal ya que el recibo de materia prima y la entrega de producto terminado se lugares opuestos. Adicionalmente se está obligado a tener una forma de edificio alargada o se desperdiciará mucho espacio (Escallón. Op. cit.).

Imagen 8. Plano de Primer Propuesta 1



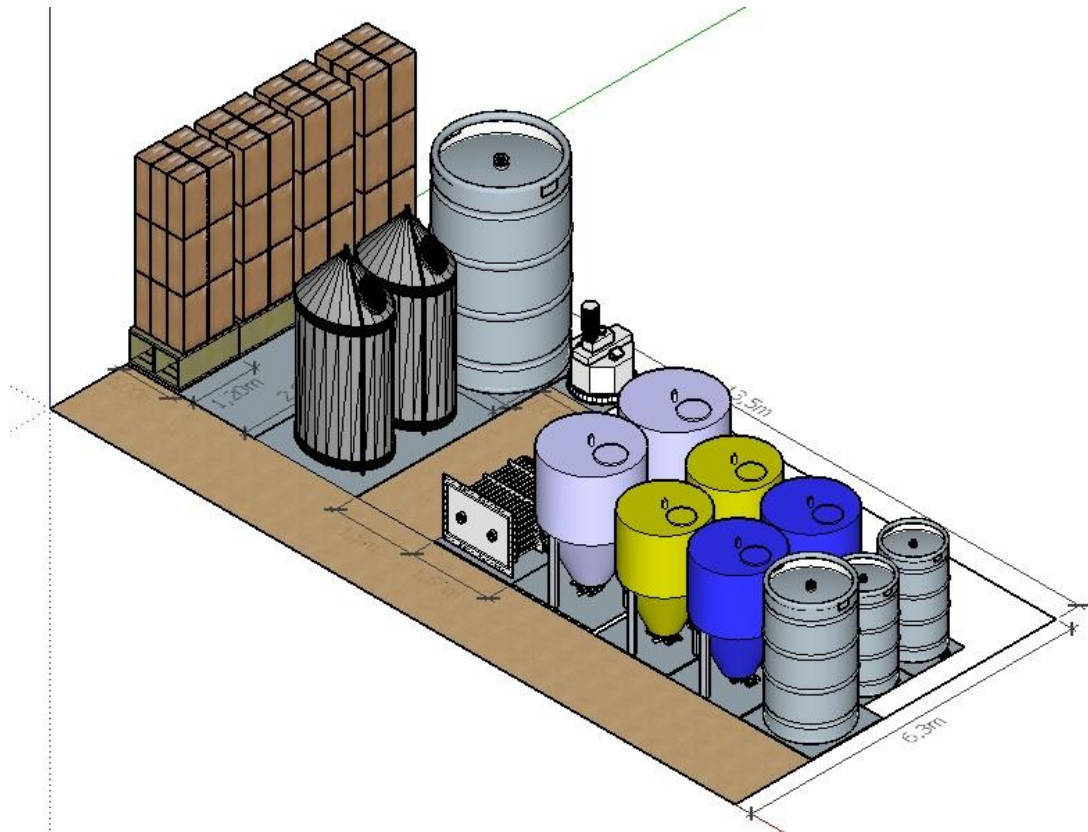
Fuente: Los Autores.

Imagen 9. Vista Frontal 1



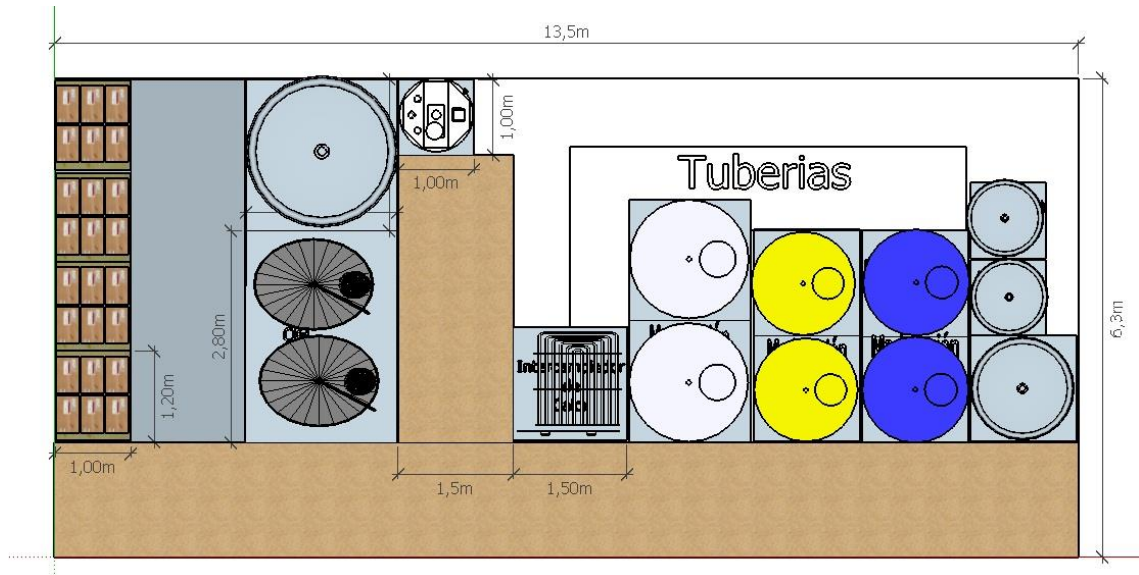
Fuente: Los Autores.

Imagen 10. Vista Isométrica 1



Fuente: Los Autores.

Imagen 11. Vista Superior 1

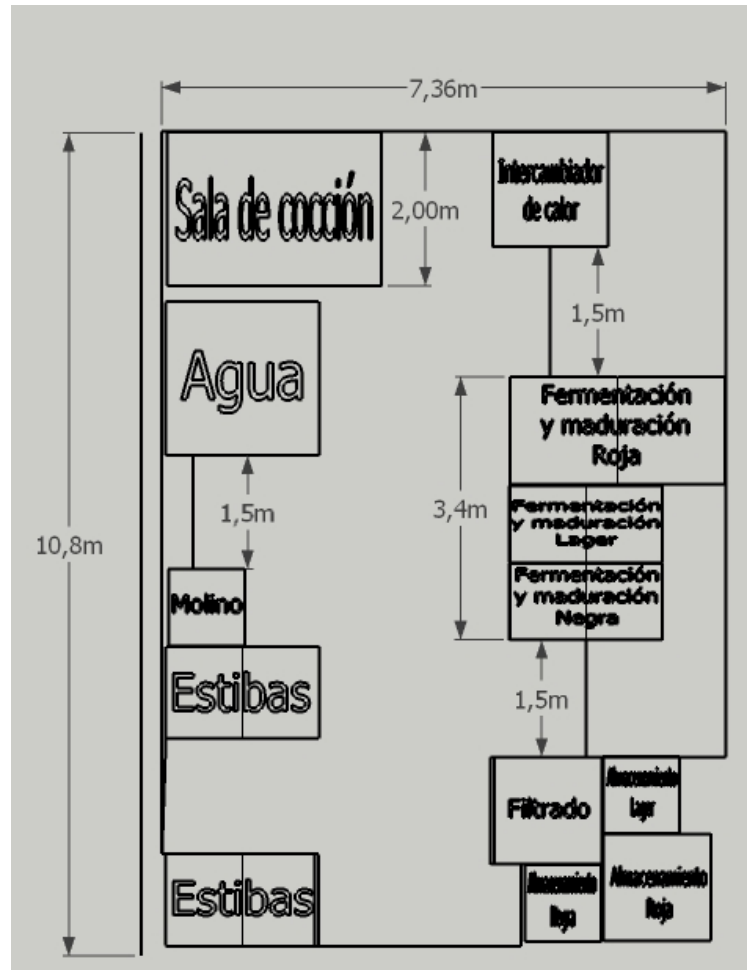


Fuente: Los Autores.

7.6.2 Propuesta 2 de distribución de planta

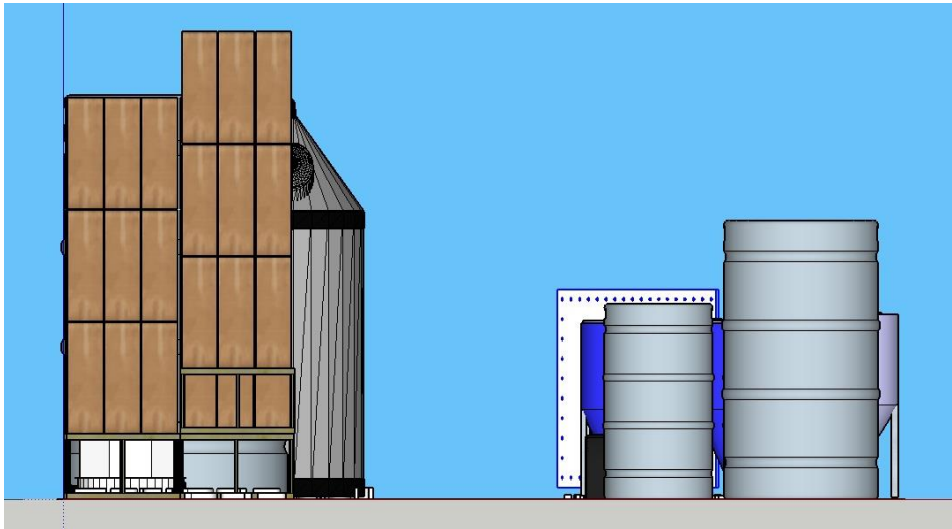
La propuesta 2 tiene un flujo en "U" lo que nos permite que el ingreso de materia prima y salida de producto terminado se pueda hacer por el mismo lugar, haciendo así que no solo puedan hacerlo los mismo empleados sino que también se pueden usar los vehículos en que se trae materia prima para sacar el producto terminado y su distribución. La única desventaja es que en terrenos que son alargados, la implementación de este flujo es mucho más compleja (Escallón. Op. cit.,).

Imagen 12. Plano de Segunda Propuesta 1



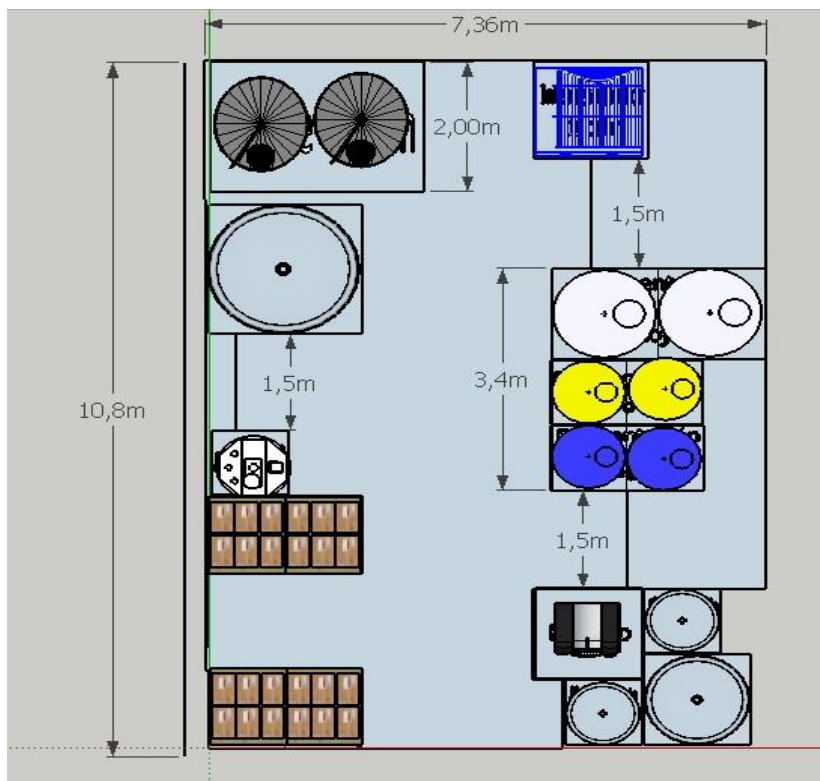
Fuente: Los Autores.

Imagen 13. Vista Frontal 1



Fuente: Los Autores.

Imagen 14. Vista Superior 1



Fuente: Los Autores.

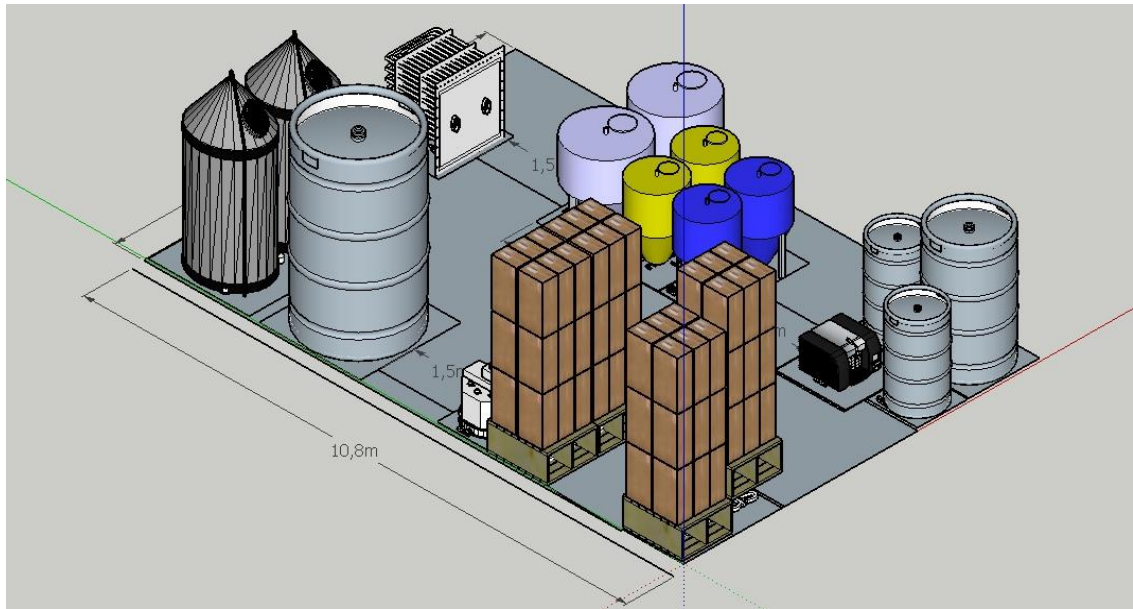
Plano Segunda Propuesta 1

Imagen 15. Vista lateral 1



Fuente: Los Autores.

Imagen 16. Vista Isométrica 1



Fuente: Los Autores.

Las siguientes consideraciones se toman en cuenta para las dos propuestas presentadas anteriormente:

- El ancho de los pasillos es de nueve pies ya que en el interior de la planta solo van a circular personas y no se hará uso de ningún tipo de ayuda en el manejo de materiales como lo son los montacargas o algún tipo de grúa (Tompkins, White, Bozer, & Tanchoco, 2003).
- El costo de las máquinas de ambas propuestas es el mismo ya que se requieren en la misma cantidad y en el mismo tamaño, por lo que eso no será un factor muy importante a la hora de tomar una decisión.

El costo aproximado para la adquisición de los equipos en ambas propuestas es de \$36.050 USD como fue establecido previamente.

Como criterio de decisión entre los dos tipos de planta se toma el área en metros cuadrados de las dos propuestas. El tamaño total del lote que se debe usar para la construcción de la planta es:

Propuesta 1: 85.05 m²

Propuesta 2: 79.5 m²

Podemos ver que la propuesta 2 ocupa 5.5 m² menos que la uno, lo que representa un ahorro en dinero a la hora de comprar o alquilar un lote en una

determinada zona de Bogotá o sus alrededores. No obstante, esta no es una diferencia significativa a la hora de decidir entre una planta y otra.

El segundo factor a tener en cuenta es la distancia que recorre la materia prima al interior de la planta; la cual está dada en la tabla 16:

Tabla 19. Distancias Recorridas 1

Centros propuesta 1			
Estación	x	Y	Distancia recorrida (metros)
Materia prima	0,5	3,5	-
Molienda	4,5	5,5	6
Tanque de agua	3	5	2
Sala de cocción	3,5	2,5	3
Intercambiador de calor	6	2	3
Fermentación Roja	8	3	3
Fermentación Lager	9,5	2,8	4,3
Fermentación Negra	11,5	2,8	6,3
Filtración	11,5	5	2,2
Almacenamiento Roja	12,8	2	4,3
Almacenamiento Lager	12,8	3,5	2,8
Almacenamiento Negra	12,8	5	1,3
TOTAL			38,2

Centros propuesta 2			
Estación	x	Y	Distancia recorrida (metros)
Materia prima	1	3	-
Molienda	0,5	4,5	2
Tanque de agua	1	8	4
Sala de cocción	1,5	10	2,5
Intercambiador de calor	5,3	10	3,8
Fermentación Roja	6	7	3,7
Fermentación Lager	5,7	5,5	4,9
Fermentación Negra	5,7	4,5	5,9
Filtración	5	3	2,2
Almacenamiento Roja	6	1	3
Almacenamiento Lager	6	2	2
Almacenamiento Negra	5	1	2
TOTAL			36

Fuente:Autores.

Se evidencia que es menor la distancia recorrida por la materia prima en la propuesta número dos. Sin embargo, la razón de mayor peso para optar por una distribución en forma de U es el aprovechamiento que se le hace a la fuerza laboral, vehículos y equipos al poder atender las necesidades de la materia prima que entra y el despacho de los barriles de producto terminado. Esto evidencia que la opción de distribución en “U” es la indicada no solo por las ventajas mencionadas anteriormente sino porque también representa ahorros de dinero en cuanto a la compra o alquiler del lote y al costo de mover la materia prima al interior de la compañía.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El mercado de la cerveza artesanal ha mostrado consistentemente en todas las cervecerías artesanales evaluadas un incremento en su demanda en los últimos años. Inclusive, existen cervecerías artesanales con tal impacto que alcanzan un crecimiento del 40.8% en cuestión de un año. Esta industria es altamente atractiva y en crecimiento en este país. La demanda de estos productos es similar a la de un producto nuevo, por ende se utiliza un panorama conservador para hacer los cálculos de la capacidad inicial de la planta.

Las variedades de cerveza artesanal mayormente vendida y consumida por el colombiano promedio son la cerveza roja, negra y la lager. Aunque esta última sea la más común en Colombia al ser producida tradicionalmente, se percibe que el consumidor está dispuesto a probar propuestas artesanales de este producto. A medida que se desarrolle en mayor medida la cultura cervecera los consumidores harán una transición de llamar las cervezas solo por su color sino también conocer recetas, nombres y preparaciones más específicas que incrementarán el portafolio de productos.

La cerveza artesanal tiene mayor acogida en lugares comerciales tales como pubs, restaurantes y bares al ser una bebida vinculada con una experiencia social de entretenimiento. Las ventas a esta clase de establecimientos son aproximadamente el 70% de toda la producción de Bogotá Beer Company. Teniendo este panorama en mente el tipo de envase que se debe producir en un principio es el barril, a menos de que se cuente con una estrategia y conocimiento fuerte en ventas a grandes superficies y disponibilidad alta de inversión en mercadeo para que el producto rote. También se fuerza mucho a ser competitivo en precio.

Bogotá es definitivamente el lugar del país con el mayor potencial para la producción y venta de la cerveza artesanal. Su posición como ciudad líder en Colombia en términos económicos al concentrar aproximadamente el 31% del PIB de todo el país y su alta concentración de personas en estratos medios a altos la hacen sumamente atractiva para este negocio de tipo Premium. Adicionalmente es la ciudad donde se concentra el mayor consumo de esta bebida, casi una quinta parte de toda la producción es consumida en Bogotá.

Al estar en desarrollo una cultura cervecera en esta región del país la disponibilidad de materia prima importada es buena. Hay varios proveedores que se encargan de este proceso, evitando la necesidad adicional de hacer compras internacionales, nacionalizaciones de producto y respectiva logística, con todo su papeleo y desgaste. Esto también reduce los costos ya que se ahorra espacio al tener menor lead time y riesgos de desabastecimiento.

El proceso productivo de la cerveza artesanal es el mismo para todas sus variedades, las diferencias de los productos terminados se hacen a partir de las diferentes materias primas y variación en temperaturas. Esto implica que no es necesario conseguir equipos adicionales para poder aumentar el portafolio con facilidad, permitiendo que en un futuro próximo el portafolio se pueda expandir considerablemente si así se quisiera.

Según lo evidenciado en el desarrollo del proyecto se puede decir que la cervecería a esta escala debe tener una distribución con un patrón de flujo en “U” ya que este presentó una menor área, una menor distancia recorrida por la materia prima al interior de la planta. Adicionalmente se genera un mayor ahorro y conveniencia a la hora de disponer de los recursos humanos y de equipos. Esto se debe a que fácilmente se puede atender la recepción de materia prima y a la vez el despacho de producto terminado por la misma ubicación.

Mediante este proyecto se evidencia la complejidad a la hora de plantear un proceso lógico y secuencial de toma de decisiones gracias a la muy reducida información disponible. Esta limitación afecta en gran medida la exactitud de pronósticos cruciales para determinar la capacidad de la planta y los productos que se han de producir. Esto incrementa el riesgo a la hora de plantear la implementación de proyectos de esta índole.

Recomendaciones

A la academia se le recomienda continuar con el fomento de proyectos que se arriesguen a acercarse a aplicaciones más prácticas, donde se integren diferentes áreas que se complementan y necesitan como el mercadeo y la ingeniería. Esta clase de proyectos permiten una visión global y funcional que genera una gran cantidad de experiencia, nutritiva para el crecimiento profesional.

Al sector cervecero se le recomienda apoyarse mutuamente en el fomento y desarrollo de la cultura cervecera colombiana. Como país aún estamos aprendiendo a apreciar este producto y falta mucha divulgación y comunicación para lograr que los colombianos conozcan y ganen sabiduría que les permitirá disfrutar de una amplia variedad de cervezas y en un futuro el desarrollo de recetas autóctonas.

A los empresarios se les recomienda plantear ideas innovadoras para fomentar la creación de las pymes que generen desarrollo y empleo. Ubicar oportunidades de negocio atractivas que generen valor y beneficio para los emprendedores y el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3Cordilleras. (2014). *3Cordilleras*. Recuperado el 20 de Abril de 2014, de <http://www.3cordilleras.com/encontrar.html>
- Association, B. (2014). *craftbeer*. Recuperado el 24 de 3 de 2014, de <http://www.brewersassociation.org/pages/about-us/history-of-craft-brewing>
- Betin, T. (28 de Mayo de 2013). *El Heraldó*. Recuperado el 22 de 10 de 2013, de <http://www.elheraldo.co/noticias/economia/cada-segundo-en-colombia-se-toman-76-cervezas-aguila-presidente-de-bavaria-112158>
- Brewers Association*. (28 de Febrero de 2013). Recuperado el 10 de 9 de 2013, de http://www.brewersassociation.org/attachments/0001/1129/2013_BA_Beer_Style_Guidelines.pdf
- Cardona, F. (Octubre de 2008). *Catering.com.co*. Recuperado el 6 de 8 de 2013, de http://www.catering.com.co/BancoMedios/archivos/ediciones_catering/EDICION29/76_82_Informe_bebidas_Cerveza_artesanal.pdf
- Cerveza Premium Apóstol*. (2009). Recuperado el 20 de Abril de 2014, de http://www.apostol.com.co/punto_venta.php
- China Ximo*. (s.f.). Recuperado el 23 de 4 de 2014, de <http://www.chinaximo.com/>
- Corral, E. (2014). *El Corral*. Recuperado el 22 de Abril de 2014, de http://www.elcorral.com/menu/#cat_bebidas
- Dennis, J. (24 de Octubre de 2013). Marketing Manager. (J. S. Collazos, Entrevistador)
- Diaz, V. (15 de Julio de 2013). *La Republica*. Recuperado el 5 de 11 de 2013, de http://www.larepublica.co/empresas/mercado-de-la-cerveza-artesanal-crece-40-al-a%C3%B1o_42716
- Diaz, V. P. (15 de Julio de 2013). *La República*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2013, de http://www.larepublica.co/empresas/mercado-de-la-cerveza-artesanal-crece-40-al-a%C3%B1o_42716
- Dinero. (12 de Diciembre de 2013). *Dinero*. Recuperado el 21 de Abril de 14, de <http://m.dinero.com/edicion-impresacaratula/articulo/101-genios-negocios/189432>
- Eden, K. J. (1993). History of German Brewing. *Zymurgy*, 16(4).

- El Colombiano*. (16 de Junio de 2012). Recuperado el 17 de 4 de 2014, de <http://m.elcolombiano.com/article/57431>
- Equipos Insumos Cerveza*. (9 de Mayo de 2014). Recuperado el 9 de Mayo de 2014, de <http://equiposinsumoscerveza.com/>
- Escallón, V. (2003). *"PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS OPERACIONES*. Cali: CDEE Universidad ICESI.
- <http://www.sdp.gov.co/>. (30 de Junio de 2010). Recuperado el 26 de 4 de 2014, de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Informaci%F3nTomaDecisiones/Estratificaci%F3n%20Socioecon%F3mica/Mapas>
- Insumos de Cerveza*. (2013). Recuperado el 9 de Mayo de 2014, de <http://insumosdecerveza.com.co/>
- Medellin, C. (2014). *Cultura Medellin*. Recuperado el 23 de 3 de 2014, de http://www.culturaemedellin.gov.co/sites/CulturaE/empresario/Paginas/3Cordilleras_110408.aspx
- Mercado Libre*. (2014). Recuperado el 1 de Mayo de 2014, de http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-410579189-barril-tipo-keg-50-lts-de-cerveza-en-acero-inoxidable-_JM
- Metro Cuadrado*. (2014). Recuperado el 9 de Marzo de 2014, de contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/inforbog_m2/informaciongeneralbogt/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-3079212.html
- Ministerio de Comercio, I. y. (21 de Junio de 2011). *mincit*. Recuperado el 30 de Enero de 2014, de <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=47>
- Palacios, A. (Julio de 2012). *Repository EAN*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2013, de <http://repository.ean.edu.co/bitstream/10882/3025/1/PalacioAna2012.pdf>
- Plano, R. (16 de Mayo de 2012). *Historia Cocina*. Recuperado el 20 de Abril de 2014, de <http://www.historiacocina.com/es/cerveza-colombia>
- Portafolio. (11 de Enero de 2012). *Portafolio Economía*. Recuperado el 26 de Abril de 2014, de <http://www.portafolio.co/economia/consumo-cerveza-americalatina>
- Prochile*. (Abril de 2011). Recuperado el 17 de 9 de 2013, de http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files_mf/documento_04_25_11110415.pdf

- SABMiller. (2014). *sabmiller*. Recuperado el 15 de 9 de 2013, de <http://www.sabmiller.com/index.asp?pageid=619>
- Secretaría Distrital de Planeación Bogotá*. (2014). Recuperado el 15 de 01 de 2014, de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Informaci%F3nTomaDecisiones/Estadisticas/Proyecci%F3nPoblaci%F3n>
- Secretaría distrital de planeación de Bogotá*. (14 de Noviembre de 2013). Recuperado el 20 de Abril de 2014, de <http://www.bogota.gov.co/article/desarrollo%20economico/el%20costo%20de%20vida%20en%20bogota%20sigue%20bajando%20en%20lo%20corrido%20del%202013>
- Supersalud*. (Agosto de 2007). Recuperado el 14 de Octubre de 2013, de <http://www.supersalud.gov.co/Documentos/ESTUDIO-LICORES-20070823.pdf>
- Tiempo, E. (2012). *El Tiempo*. Recuperado el 3 de 11 de 2013, de <http://m.eltiempo.com/economia/negocios/crecen-los-pequenos-cerveceros-en-el-pais/8358020/1>
- Tompkins, J., White, J., Bozer, Y., & Tanchoco, J. (2003). *Facilities Planning*. Danvers, MA: Hamilton Printing Company.