



**UNIVERSIDAD PRIVADA
DOMINGO SAVIO**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE MICRO
CERVECERÍA PARA LA PRODUCCIÓN
DE CERVEZA DE QUINUA EN EL
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ**

Javier Antonio Rosales Montero

**Santa Cruz de la Sierra - Bolivia
2019**



INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE MICRO
CERVECERÍA PARA LA PRODUCCIÓN
DE CERVEZA DE QUINUA EN EL
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ**

Javier Antonio Rosales Montero

**Proyecto de grado para optar al grado de Licenciatura
en Ingeniería Industrial**

**Santa Cruz de la Sierra - Bolivia
2019**

Agradecimientos

*En primer lugar, a cada uno de los que son parte de mi familia, a mi **PADRE** Harcenio Fernando Rosales Lara, a mi **MADRE** Teresa Montero de Rosales, y a mis hermanos por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me ha ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.*

En segundo lugar, a todos mis amigos, compañeros de universidad, docentes, y cualquier persona que, de una u otra forma, en mayor o menor medida, me acompañaron y ayudaron a terminar esta importante meta en mi vida.

Javier Antonio Rosales Montero

Dedicatoria

Dedicado especialmente a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Javier Antonio Rosales Montero

ABSTRACT

TÍTULO : Estudio de factibilidad de micro cervecería para la producción de cerveza de quinua en el departamento de Santa Cruz.

AUTOR : Javier Antonio Rosales Montero

PROBLEMÁTICA

El presente estudio de factibilidad es para la producción de cerveza de quinua en el departamento de Santa Cruz, como una alternativa de una bebida con contenido proteínico que aporta la quinua.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un “Estudio de factibilidad de micro cervecería para la producción de cerveza de quinua en el departamento de Santa Cruz”.

CONTENIDO

Se desarrolla el presente estudio elaborando el marco conceptual y legal para este proyecto y estudio de la materia prima, determinando los proveedores de materiales directos e indirectos. En el estudio de mercado se realiza una encuesta para una población referencial determinando la preferencia de marcas, puntos de compra, frecuencia de consumo y atributos que permite determinar las características que tendrá el producto, determinándose el porcentaje de penetración en el mercado considerando la demanda insatisfecha.

El tamaño de mercado permite determinar el tamaño óptimo de la planta de producción cuya capacidad es empleada para determinar la planificación de la producción y planes agregados sobre la cual se determina el plan de requerimiento de materiales para la vida del proyecto (7 años).

Se determina la inversión total de la planta es de 1.119.496,9 \$us de la cual el 60% será financiado por un ente financiero y el 40% de aporte propio deduciéndose una tasa de interés de 8% y 15% respectivamente, la tasa ponderada resultante es del 10,8% con la cual se actualizan los flujos netos del flujo de caja con financiamiento y con la tasa del 15% se actualizan los flujos netos del flujo de caja sin financiamiento cuyos indicadores de evaluación son favorables en ambos casos. Se concluye con la posibilidad de captar mercado y su viabilidad técnica y económica, recomendándose desarrollar la gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos y su mantenimiento, elaborando un protocolo con toda la documentación pertinente.

CARRERA : Ingeniería Industrial
PROFESOR GUÍA : Norberto Ely Justiniano Gallardo
DESCRIPTORES O TEMAS : Malta, mosto, enzimas alfa y beta amilasa, levaduras, fermentación, maduración.
PERIODO DE INVESTIGACIÓN : De marzo hasta septiembre de 2018
E-MAIL DEL O LOS AUTORES : javierrosalesmontero@gmail.com

ÍNDICE

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.	INTRODUCCIÓN	1
1.2.	ANTECEDENTES	3
1.3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3.1.	Esquema del problema	5
1.3.2.	Planteamiento de la situación deseada.....	6
1.4.	OBJETIVOS	7
1.4.1.	Objetivos generales.....	7
1.4.2.	Objetivos específicos.....	7
1.5.	JUSTIFICACIÓN	8
1.5.1.	Justificación económica.....	8
1.5.2.	Justificación social.....	9
1.5.3.	Justificación técnica.....	9
1.6.	DELIMITACIÓN.....	9
1.6.1.	Límite temporal.....	9
1.6.2.	Límite geográfico	9
1.6.3.	Límite sustantivo.....	9
1.7.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.7.1.	Método de estudio	10
1.7.2.	Tipo de investigación.....	10
1.7.2.1.	Según el tiempo de ocurrencia y registros de los hechos	10
1.7.2.2.	Según periodo y secuencia del estudio.....	11
1.7.2.3.	Según análisis y alcance de los resultados.....	11
1.8.	FUENTES DE INFORMACIÓN	12
1.8.1.	Fuentes primarias.....	12
1.8.2.	Fuentes secundarias	12

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	MARCO REFERENCIAL.....	13
2.1.1.	La quinua.....	13
2.1.2.	Bebidas	14
2.1.3.	Bebida alcohólica	14
2.1.4.	Cerveza	15
2.1.5.	Tipos de cerveza.....	15
2.1.6.	Levadura	16
2.1.7.	Lúpulo.....	17
2.1.8.	Malteado.....	17
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	19
2.2.1.	Proyecto	19
2.2.2.	Materia prima	20
2.2.3.	Estudio de mercado.....	20
2.2.4.	Investigación de mercado.....	23
2.2.5.	Tamaño del proyecto.....	23
2.2.6.	Localización del proyecto	24
2.2.7.	Métodos de localización	25
2.2.8.	Ingeniería del proyecto.....	26
2.2.9.	Inversión.....	30
2.2.10.	Financiamiento	31
2.2.11.	Presupuesto	32
2.2.12.	Depreciación	32
2.2.13.	Flujo de caja neto (FN).....	33
2.2.14.	Utilidad	33
2.2.15.	Ingresos.....	34
2.2.16.	Precio de venta	34
2.2.17.	Costos	34
2.2.18.	Valor actual neto (VAN).....	36
2.2.19.	Tasa interna de retorno (TIR).....	36

2.2.20.	Rentabilidad	37
2.2.21.	Organización	38
2.3.	MARCO LEGAL	39
2.3.1.	FUNDEMPRESA.....	39
2.3.2.	Inscripción de la empresa en el registro de comercio de Bolivia “sociedad anónima (S.A.)”	40
2.3.3.	Servicio nacional de impuestos nacionales	41
2.3.4.	Impuesto a los consumos específicos (ICE).....	43
2.3.5.	Licencia de funcionamiento	45
2.3.6.	Caja nacional de salud	46
2.3.7.	Administradoras de fondos de pensiones.....	47
2.3.8.	Ministerio de trabajo	49
2.3.9.	Evaluación de impacto ambiental (EIA).....	49
2.3.10.	Licenciamiento y autorizaciones ambientales	49

CAPÍTULO III

MATERIA PRIMA

3.1.	INTRODUCCIÓN	51
3.2.	MALTA	51
3.3.	AGUA PARA ELABORACIÓN DE CERVEZA.....	53
3.4.	LÚPULO	54
3.5.	LEVADURAS.....	56
3.6.	ENVASES, ETIQUETAS, TAPAS.....	58
3.7.	ENVASES DE VIDRIO	58
3.8.	ETIQUETAS	59
3.9.	TAPAS CORONAS.....	59
3.10.	QUINUA	61
3.10.1.	Producción de quinua en Bolivia	62
3.10.2.	Precios de la quinua en Bolivia	63

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE MERCADO

4.1.	PRODUCTO.....	64
4.2.	OFERTA DE CERVEZA EN BOLIVIA.....	64
4.2.1.	Cervecería boliviana nacional (C.B.N.)	64
4.2.2.	Sureña.....	65
4.2.3.	Potosina	66
4.2.4.	Compañía cervecera boliviana S.A.	66
4.2.5.	Cervecería sabores bolivianos alemanes.....	67
4.2.6.	Cervezas importadas.....	68
4.2.7.	Capacidad instalada de las plantas cerveceras de Bolivia	70
4.2.8.	Consumo per cápita de cerveza.....	70
4.3.	OFERTA DE CERVEZA EN SANTA CRUZ	71
4.3.1.	Oferta estimada.....	71
4.3.2.	Oferta proyectada de producción de C.B.N. y otras cervezas.....	72
4.4.	DEMANDA DE CERVEZA.....	73
4.4.1.	Análisis de la demanda	73
4.4.2.	Población del departamento de Santa Cruz	74
4.5.	ESTUDIO DE MERCADO	74
4.5.1.	Determinación del tamaño de muestra.....	75
4.5.2.	Edad del encuestado.....	76
4.5.3.	Usted consume cerveza	77
4.5.4.	Ocupación	77
4.5.5.	Lugar de consumo.....	78
4.5.6.	Atributos de preferencia de la cerveza que consume.....	79
4.5.7.	Usted en qué tipo de envases consume cerveza	79
4.5.8.	Usted aceptaría adquirir un producto nacional de cerveza elaborada con quinua y bajo contenido de alcohol.....	80
4.6.	DEMANDA DE CERVEZA HISTÓRICA Y PROYECTADA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ	81
4.7.	BALANCE OFERTA-DEMANDA DE CERVEZA	81

4.8.	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.....	82
4.9.	DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	83
4.9.1.	Canales de Distribución.....	83

CAPÍTULO V

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

5.1.	LOCALIZACIÓN	85
5.1.1.	Macro-localización.....	85
5.1.2.	Micro-localización.....	87
5.1.3.	Localización de la alternativa	89
5.2.	TAMAÑO.....	90
5.2.1.	Periodo óptimo	90
5.2.2.	Tamaño óptimo	91

CAPÍTULO VI

INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1.	INTRODUCCIÓN	93
6.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA CERVEZA DE QUINUA.....	94
6.2.1.	Subproductos	94
6.3.	PROCESO PRODUCTIVO	94
6.3.2.	Molienda.....	96
6.3.3.	Elaboración del mosto.....	97
6.3.4.	Maceración.....	98
6.3.5.	Filtración del mosto	98
6.3.6.	Cocimiento del mosto.....	98
6.3.7.	Enfriamiento del mosto.....	98
6.3.8.	Fermentación	99
6.3.9.	Maduración	101
6.3.10.	Filtración.....	102
6.3.11.	Envasado	102
6.4.	OBRAS CIVILES.....	103

6.4.1.	Requerimiento de infraestructura	105
6.5.	REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	107
6.5.1.	Descripción de la maquinaria	107
6.6.	BALANCE DE MATERIA PARA LA PREPARACIÓN DE MOSTO	108
6.6.1.	Programa de producción	111
6.6.2.	Planes agregados	111
6.6.3.	Plan de requerimiento de materiales directos	114
6.7.	REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS	114
6.7.1.	Servicio de gas natural.....	115
6.7.2.	Generación de vapor.....	115
6.7.3.	Servicio de aire comprimido	115
6.7.4.	Requerimiento de agua	115
6.8.	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	116
6.9.	CONTROL DE CALIDAD	117

CAPÍTULO VII

MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

7.1.	INTRODUCCIÓN	119
7.1.1.	Ley N° 1333 del medio ambiente (27 de abril de 1992)	119
7.2.	REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO (RASIM).....	120
7.2.1.	Documentos de alcance general tendría que entregar la empresa a la autoridad ambiental competente.	120
7.3.	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	121
7.3.1.	Identificación de peligros y riesgos laborales	121
7.3.2.	Equipo de protección personal.....	125

CAPÍTULO VIII

ORGANIZACIÓN

8.1.	DESCRIPCIÓN Y TIPO DE EMPRESA	127
8.1.1.	Contenido del acta de constitución	127

8.1.2.	Capital social.....	129
8.1.3.	Descripción de la sociedad de responsabilidad limitada	129
8.2.	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	130
8.3.	MANUAL DE FUNCIONES	130
8.3.1.	Gerente general	131
8.3.2.	Secretaria de gerencia	132
8.3.3.	Jefe de producción	133
8.3.4.	Jefe de administración	134
8.3.5.	Ejecutivo de ventas	135
8.3.6.	Mecánico-electricista	136
8.3.7.	Encargado de logística	136
8.3.8.	Encargado de control de calidad.....	137
8.3.9.	Operarios.....	138
8.3.10.	Choferes.....	138
8.3.11.	Portero.....	139

CAPÍTULO IX

INVERSIONES DEL PROYECTO

9.1.	INVERSIONES.....	140
9.2.	INVERSIÓN FIJA	140
9.2.1.	Terreno.....	140
9.2.2.	Obras civiles.....	140
9.2.3.	Maquinaria y equipos de producción.....	141
9.2.4.	Muebles y enseres	142
9.2.5.	Inversión en equipos de comunicación	142
9.2.6.	Inversión en equipos de oficina	142
9.2.7.	Inversión en vehículos.....	143
9.2.8.	Inversión en material de laboratorio	143
9.2.9.	Instalaciones complementarias	145
9.2.10.	Inversión en equipos de seguridad	145
9.2.11.	Inversión herramientas.....	146

9.2.12. Imprevisto.....	146
9.2.13. Resumen de inversión fija.....	146
9.3. INVERSIÓN DIFERIDA.....	147
9.3.1. Constitución de sociedad.....	148
9.3.2. Costo del estudio de factibilidad.....	148
9.3.3. Diseño final.....	148
9.3.4. Gastos pre-operativos.....	148
9.4. CAPITAL DE TRABAJO.....	149
9.5. INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO.....	149

CAPÍTULO X

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

10.1. INTRODUCCIÓN.....	150
10.2. ESTRUCTURA DE CAPITAL DE PROYECTO.....	150
10.3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO.....	151
10.3.1. Banco Mercantil Santa Cruz.....	151
10.3.2. Banco Unión.....	152
10.3.3. Condiciones del crédito elegido y amortización de la deuda.....	152

CAPÍTULO XI

PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS

11.1. INTRODUCCIÓN.....	154
11.2. COSTOS FIJOS.....	154
11.2.1. Sueldos y salarios de la mano de obra indirecta.....	154
11.2.2. Seguros.....	155
11.2.3. Mantenimiento.....	156
11.2.4. Energía para iluminación.....	156
11.2.5. Costos de depreciación.....	157
11.2.6. Costo por comunicaciones.....	157
11.2.7. Amortización de la inversión diferida.....	157
11.2.8. Costo de ropa de trabajo.....	158

11.2.9. Costo de combustibles	159
11.2.10. Amortización e intereses financieros.....	159
11.2.11. Imprevistos.....	159
11.2.12. Costos fijos proyectados	159
11.3. COSTOS VARIABLES	160
11.3.1. Costos de materias prima e insumos	160
11.3.2. Costos variables de energía eléctrica	162
11.3.3. Costos de gas para el proceso.....	162
11.3.4. Costo variable de agua.....	162
11.3.5. Costo de mano de obra directa	163
11.3.6. Resumen de los costos variables	163
11.4. COSTOS TOTALES Y UNITARIOS.....	164
11.5. INGRESOS	164
11.6. PUNTO DE EQUILIBRIO	165

CAPÍTULO XII

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

12.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	166
12.1.1. Determinación de costos del capital de mercado	166
12.2. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	167
12.3. EVALUACIÓN FINANCIERA	168
12.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA	170
12.4.1. Valor actual neto	170
12.4.2. Tasa interna de retorno	171
12.5. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	172
12.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	173

CAPÍTULO XIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES	176
13.2. RECOMENDACIONES	177

BIBLIOGRAFÍA	179
WEBLOGRAFÍA	179
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° II. 1	SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE FLUJOS.....	29
CUADRO N° II. 2	ARANCEL SOCIEDAD ANÓNIMA	41
CUADRO N° II. 3	ALCANCE DE IMPUESTOS.....	43
CUADRO N° II. 4	ALICUOTAS ESPECÍFICAS Y PORCENTUALES DE ACUERDO A SUB PARTIDAS ARANCELARIAS	44
CUADRO N° III. 1	ESPECIFICACIONES PARA EL AGUA DE PRODUCTO ...	54
CUADRO N° III. 2	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL LÚPULO	55
CUADRO N° III. 3	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS LEVADURAS	57
CUADRO N° III. 4	COMPOSICIÓN EN MINERALES DE LAS LEVADURAS ...	58
CUADRO N° III. 5	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUA	61
CUADRO N° III. 6	PRODUCCIÓN POR SUPERFICIE Y RENDIMIENTO DE QUINUA A NIVEL NACIONAL	62
CUADRO N° III. 7	PRECIOS HISTÓRICOS DE LA QUINUA A NIVEL NACIONAL.....	63
CUADRO N° IV. 1	PRODUCTOS DE C.B.N.	65
CUADRO N° IV. 2	CAPACIDAD DE OFERTA DE PLANTAS DE CERVEZA EN BOLIVIA.....	70
CUADRO N° IV. 3	OFERTA ESTIMADA EN EL PERIODO 2009-2017	72
CUADRO N° IV. 4	OFERTA ESTIMADA EN EL PERIODO 2018-2025.....	73
CUADRO N° IV. 5	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA EN SANTA CRUZ 2013-2026	74
CUADRO N° IV. 6	DEMANDA HISTÓRICA Y PROYECTADA DE CERVEZA .	81
CUADRO N° IV. 7	BALANCE DEMANDA-OFFERTA PROYECTADA.....	82
CUADRO N° IV. 8	CANASTILLOS.....	83
CUADRO N° V. 1	PONDERACIÓN DE FUERZAS DE LOCALIZACIÓN.....	88
CUADRO N° V. 2	ESCALA DE PONDERACIÓN.....	88

CUADRO N° V. 3	CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE ACUERDO A LAS FUERZAS DE LOCALIZACIÓN	89
CUADRO N° V. 4	CÁLCULO DEL PERIODO ÓPTIMO.....	91
CUADRO N° V. 5	CÁLCULO DEL TAMAÑO ÓPTIMO.....	92
CUADRO N° VI. 1	DETALLE DE LAS ÁREAS DE LA EMPRESA.....	105
CUADRO N° VI. 2	DETALLE DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.....	107
CUADRO N° VI. 3	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	111
CUADRO N° VI. 4	PROGRAMA DE COCIMIENTO DE UN LOTE	112
CUADRO N° VI. 5	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ANUAL	113
CUADRO N° VI. 6	PROGRAMA DE COCIMIENTOS	113
CUADRO N° VI. 7	REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DIRECTOS.....	114
CUADRO N° VI. 8	PARÁMETROS DE REQUERIMIENTOS EN LÍNEAS DE ENVASADO.....	115
CUADRO N° VI. 9	REQUERIMIENTO DE AGUA POR AÑO.....	116
CUADRO N° VI. 10	REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA EMPRESA.....	116
CUADRO N° VII. 1	CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES POR CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL	120
CUADRO N° VII. 2	REQUERIMIENTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL POR ÁREAS	125
CUADRO N° VII. 3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	126
CUADRO N° IX. 1	INVERSIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES CIVILES	141
CUADRO N° IX. 2	INVERSIÓN EN MAQUINARIAS.....	141
CUADRO N° IX. 3	INVERSIÓN DE MUEBLES Y ENSERES	142
CUADRO N° IX. 4	INVERSIÓN EN EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	142
CUADRO N° IX. 5	INVERSIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA.....	143
CUADRO N° IX. 6	INVERSIÓN DE VEHÍCULO	143
CUADRO N° IX. 7	INVERSIÓN EN MATERIAL DE LABORATORIO.....	144
CUADRO N° IX. 8	INVERSIÓN DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	145

CUADRO N° IX. 9	INVERSIÓN DE EXTINTORES	145
CUADRO N° IX. 10	INVERSIÓN DE EQUIPOS DE SEGURIDAD	146
CUADRO N° IX. 11	INVERSIÓN DE HERRAMIENTAS	146
CUADRO N° IX. 12	RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA	147
CUADRO N° IX. 13	RESUMEN DE INVERSIÓN DIFERIDA	147
CUADRO N° IX. 14	CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD	148
CUADRO N° IX. 15	CAPITAL DE TRABAJO	149
CUADRO N° IX. 16	INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	149
CUADRO N° X. 1	ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN	150
CUADRO N° X. 2	FINANCIAMIENTO DEL BANCO MERCANTIL SANTA CRUZ	151
CUADRO N° X. 3	FINANCIAMIENTO DEL BANCO UNIÓN	152
CUADRO N° X. 4	SERVICIO A LA DEUDA	153
CUADRO N° XI. 1	COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA	155
CUADRO N° XI. 2	COSTO DE SEGUROS	155
CUADRO N° XI. 3	COSTO DE MANTENIMIENTO	156
CUADRO N° XI. 4	COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ILUMINACIÓN	156
CUADRO N° XI. 5	COSTO DE DEPRECIACIÓN ANUAL	157
CUADRO N° XI. 6	AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN DIFERIDA	158
CUADRO N° XI. 7	COSTO DE ROPA DE TRABAJO	158
CUADRO N° XI. 8	COSTO DE COMBUSTIBLES	159
CUADRO N° XI. 9	AMORTIZACIÓN E INTERESES BANCARIOS	159
CUADRO N° XI. 10	COSTOS FIJOS PROYECTADOS	160
CUADRO N° XI. 11	COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS DE PRODUCCIÓN	161
CUADRO N° XI. 12	COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN	161
CUADRO N° XI. 13	COSTOS PROYECTADOS DE ENERGÍA MOTRIZ	162
CUADRO N° XI. 14	COSTOS PROYECTADOS EN GAS NATURAL	162
CUADRO N° XI. 15	COSTO VARIABLE DE AGUA PARA PROCESOS	163

CUADRO N° XI. 16	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	163
CUADRO N° XI. 17	COSTOS VARIABLES PROYECTADOS.....	164
CUADRO N° XI. 18	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS	164
CUADRO N° XI. 19	INGRESOS PROYECTADOS EXPRESADO EN DÓLARES	165
CUADRO N° XI. 20	PUNTO DE EQUILIBRIO	165
CUADRO N° XII. 1	DETERMINACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN ...	166
CUADRO N° XII. 2	ESTADO DE RESULTADO FINANCIERO.....	167
CUADRO N° XII. 3	ESTADO DE RESULTADO ECONÓMICO	167
CUADRO N° XII. 4	FLUJO DE FONDO CON FINANCIAMIENTO.....	169
CUADRO N° XII. 5	VALOR ACTUAL NETO CON Y SIN FINANCIAMIENTO.....	170
CUADRO N° XII. 6	FLUJO DE FONDO SIN FINANCIAMIENTO.....	171
CUADRO N° XII. 7	TASA INTERNA DE RETORNO CON Y SIN FINANCIAMIENTO.....	172
CUADRO N° XII. 8	TIEMPO DE REPAGO CON Y SIN FINANCIAMIENTO ...	173
CUADRO N° XII. 9	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LA INVERSIÓN INICIAL EN +10%.....	174
CUADRO N° XII. 10	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LOS COSTOS Y GASTOS EN +10%.....	174
CUADRO N° XII. 11	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE EL PRECIO DEL PRODUCTO A 8 BS.....	175

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N° IV. 1	EDAD DEL ENCUESTADO	76
GRAFICO N° IV. 2	CONSUME CERVEZA	77
GRAFICO N° IV. 3	OCUPACIÓN.....	78
GRAFICO N° IV. 4	LUGAR DE CONSUMO.....	78
GRAFICO N° IV. 5	ATRIBUTOS DE PREFERENCIA.....	79
GRAFICO N° IV. 6	TIPO DE ENVASE.....	80

GRAFICO Nº IV. 7	ACEPTACIÓN DE CONSUMO DE CERVEZA CON QUINUA DE PRODUCCIÓN NACIONAL.....	80
------------------	--	----

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA Nº I. 1	ÁRBOL DEL PROBLEMA	6
DIAGRAMA Nº I. 2	ÁRBOL DE SOLUCIONES.....	7
DIAGRAMA Nº IV. 1	OFERTA HISTÓRICA DE CERVEZA EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ	72
DIAGRAMA Nº IV. 2	CANALES DE DISTRIBUCIÓN.....	84
DIAGRAMA Nº VI. 1	PROCESO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA	95
DIAGRAMA Nº VI. 2	LAYOUT DE LA SALA DE PRODUCCIÓN.....	104
DIAGRAMA Nº VI. 3	LAY-OUT DE LA EMPRESA	106
DIAGRAMA Nº VI. 4	BALANCE DE MATERIA	110
DIAGRAMA Nº VIII. 1	ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	130

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN Nº III. 1	CEBADAS MALTEADAS	52
IMAGEN Nº III. 2	EXTRACTO Y PELLETS DE LÚPULO	55
IMAGEN Nº III. 3	LEVADURA PARA CERVEZAS	57
IMAGEN Nº III. 4	DIMENSIONES DE LA BOTELLA CERVECERA	60
IMAGEN Nº IV. 1	CERVEZA SUREÑA	65
IMAGEN Nº IV. 2	CERVEZA POTOSINA	66
IMAGEN Nº IV. 3	CERVEZA AUTÉNTICA.....	67
IMAGEN Nº IV. 4	CERVEZA PROST.....	68
IMAGEN Nº IV. 5	CERVEZAS IMPORTADAS.....	69
IMAGEN Nº IV. 6	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	82
IMAGEN Nº V. 1	MAPA POLÍTICO DE SANTA CRUZ	86
IMAGEN Nº V. 2	MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	90
IMAGEN Nº VI. 1	MOLINO DE MALTA Y QUINUA.....	96
IMAGEN Nº VI. 2	EQUIPOS DE SALA DE COCIMIENTO.....	97

IMAGEN Nº VI. 3	INTERCAMBIADOR DE PLACAS PARA ENFRIAMIENTO DEL MOSTO	99
IMAGEN Nº VI. 4	TANQUES DE FERMENTACIÓN	101
IMAGEN Nº VI. 5	FILTRO DE PLACAS	102

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) ha sido descrita por primera vez en sus aspectos botánicos por Willdenow en 1778, como una especie nativa de Sudamérica, cuyo centro de origen, según Buskasov se encuentra en los Andes de Bolivia y Perú (Cárdenas, 1944). Esto fue corroborado por Gandarillas (1979), quien indica que su área de dispersión geográfica es bastante amplia, no sólo por su importancia social y económica, sino porque allí se encuentra la mayor diversidad de eco tipos tanto cultivados técnicamente como en estado silvestre.

Heisser y Nelson (1974) indican hallazgos arqueológicos en Perú y Argentina alrededor del inicio de la era cristiana, mientras que Bollaerd y Latcham, citados por Cárdenas (1944), también hallaron semillas de quinua en las tumbas indígenas de Tarapacá, Calama, Tiltel y Quillagua, demostrando este hecho que su cultivo es de tiempo muy remoto.

Según Jacobsen (2003) la quinua es uno de los cultivos más antiguos de la región Andina, con aproximadamente 7000 años de cultivo, en cuya domesticación y conservación han participado grandes culturas como la Tiahuanacota y la Incaica.

La quinua fue ampliamente cultivada en la región Andina por culturas precolombinas y sus granos han sido utilizados en la dieta de los pobladores tanto de valles interandinos, zonas más altas (superiores a 3500 msnm), frías (temperaturas promedio de 12°C) y áridas (350 mm de precipitación promedio), como en el altiplano. A pesar de ser una especie completamente domesticada, los frutos contienen todavía saponina, por lo que su extracción es necesaria antes de consumirla (Mujica, 1992; Heisser y Nelson, 1974). Su marginación y reemplazo se inició con la conquista y la introducción de cereales como la cebada y el trigo (Mujica, 1992; Jacobsen y Stolen, 1993). Al respecto, Risi (1997) señala que el cultivo nunca estuvo perdido entre los pobladores andinos, sino que pasaba

desapercibido entre los pobladores urbanos de la región por razones, sobre todo, económicas y sociales.

Risi (1997) señala que la crisis económica de los países andinos, en la década de los 80, estableció modelos de desarrollo económico diferentes a los tradicionales, que contemplaron el desarrollo de sistemas de exportación no tradicionales, teniendo en cuenta la apertura de nuevos mercados en los países de Europa y en los Estados Unidos, sobre todo de productos alimenticios como la quinua. El bienestar alcanzado por los países desarrollados ha hecho que su mercado de consumo de alimentos se expandiera hacia la búsqueda de alimentos nuevos, muchas veces ligados a cultivos ancestrales. Esta situación ha hecho que la quinua pasara de un cultivo de auto subsistencia a un producto con potencial de exportación.

La quinua no es más que una semilla, pero con características únicas al poder consumirse como un cereal. Como tal, la quinua provee la mayor parte de sus calorías en forma de hidratos complejos, pero también aporta cerca de 16 gramos de proteínas por cada 100 gramos y ofrece alrededor de 6 gramos de grasas en igual cantidad de alimento.

Si se compara la quinua con la mayor parte de los cereales, ésta contiene muchas más proteínas y grasas, aunque éstas últimas son en su mayoría insaturadas, destacándose la presencia de ácidos omega 6 y omega 3. Respecto al aporte calórico, la quinua es semejante o levemente superior a un cereal, pues contiene menor cantidad de hidratos.

La quinua se usa para la alimentación humana ya que posee los 10 aminoácidos esenciales para el ser humano, lo cual hace que sea un alimento muy completo y de fácil digestión. Tradicionalmente los granos de quinua se tuestan y con ellos se produce harina. También pueden ser cocidos, añadidos a las sopas, usados como cereales, pastas e incluso se fermenta para obtener cerveza o chicha, bebida tradicional de los Andes. Cuando se cuece toma un sabor similar a la nuez.

Las semillas se utilizan previa eliminación del contenido amargo (Saponina de la episperma) en forma de ensaladas, entradas, guisos, sopas, postres, bebidas, pan, galletas, tortas, pudiendo prepararse en más de 100 formas diferentes.

La quinua molida se puede utilizar para la elaboración de distintos tipos de panes, tanto tradicionales como industriales, ya que permite mejorar características de la masa, haciéndolo más resistente, lo cual favorece una buena absorción de agua.

La quinua también es usada para la alimentación de animales, la planta completa al estado fresco hasta inicio de floración es usada como forraje verde para los animales, las partes de la planta que quedan después de la cosecha, finamente picada o molida para elaborar concentrados y suplementos alimenticios.

La quinua tiene uso medicinal, las semillas, hojas, tallos, ceniza, saponina se utilizan para curar más de veintidós dolencias y afecciones humanas, cuya forma y cantidades de uso son perfectamente conocidas por los nativos de las tierras altas y frías de los Andes de América (Janpirunas, Callahuayas, Teguas, Laiccas y Ccamiris), principalmente de Perú, Bolivia y Ecuador.

Los beneficios que aporta la quinua son múltiples, convirtiendo a la especie en una medicina natural muy eficiente. Su harina resulta beneficiosa para tratar enfermedades que se manifiestan en la piel, así como en quemaduras y heridas abiertas, debido a que su alto contenido de saponina contribuye a la eliminación de los tejidos lastimados y a su rápida reconstitución.

1.2. ANTECEDENTES

La cerveza es una bebida alcohólica que se produce a partir de la germinación de granos de cereales que se fermentan en agua. Por lo general la cerveza se elabora con granos de cebada, una planta que pertenece al grupo familiar de las gramíneas. El almidón de estos granos es fermentado en agua con levadura. El líquido luego suele aromatizarse con lúpulo.

Consumir de forma moderada cerveza trae grandes beneficios, como por ejemplo la protección ante enfermedades cardiovasculares, pero también ante algunos tipos de cáncer y enfermedades degenerativas. Contiene una cantidad importante de hidratos de carbono, vitaminas y proteínas cuyo consumo responsable es favorable para la salud humana.

La cerveza contiene antioxidantes naturales que podrían reducir los fenómenos oxidativos responsables del envejecimiento. Un litro de cerveza puede aportar a la dieta diaria un 20% de antioxidantes. Y por su contenido de fibra soluble, evita el estreñimiento, y disminuye la incidencia de cáncer de colon. Un litro diario de cerveza puede llegar a aportar un 60% de la ingesta recomendable de fibra soluble y puede complementar el aporte de fibra de otros alimentos, como los cereales, muy ricos en fibra dietética insoluble.

La gran mayoría de las propiedades benéficas de la cerveza están, justamente, en la levadura. Este fermento es el que posibilita que de la malta se consiga el resultado final. Sus propiedades fundamentales son la de ayudar a mantener la piel depurada, regular los niveles de azúcar en sangre, mejorar los estados anémicos (tiene buenos niveles de hierro), fortalecer el sistema nervioso y ayudar a controlar el peso.

Uno de los riesgos a largo plazo que puede entrañar el consumo de importantes cantidades de alcohol es que puede generar dependencia, es decir, puede producir un cierto “acostumbramiento del organismo” que hace que si dejas de consumir experimentes efectos desagradables conocidos como “Síndrome de abstinencia”.

El síndrome de abstinencia al alcohol se presenta como un cuadro clínico en el que pueden presentarse desde sudoración, temblores, insomnio, náuseas, vómitos y convulsiones, hasta el llamado “Delirium tremens”, el cual constituye un cuadro grave que entraña riesgo de vida y en el cual la persona experimenta delirios y alucinaciones táctiles, auditivas y visuales, por lo general de carácter terrorífico.

Por otra parte, el uso prolongado de grandes dosis de alcohol puede dañar el cerebro, el corazón, el páncreas, estómago e hígado (produciendo en este último,

cirrosis hepática) y puede resultar en daños físicos y psicológicos severos, además de los daños sociales resultantes como, por ejemplo, el deterioro de las relaciones sociales primarias (familia, amigos, etc.).

También el consumir una dosis muy alta de alcohol en un período muy corto de tiempo puede causar la muerte por intoxicación alcohólica aguda.

El alcohol afecta además la visión y la coordinación motora. Conducir un auto bajo los efectos del alcohol puede ser ilegal y pone en riesgo tu vida y la de los demás.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Insuficientes plantas de transformación de la quinua en diversos productos alimenticios, que permitan utilizar la quinua producida en el país y darle valor agregado.

Proponer la producción de una cerveza light hecha a base de quinua que sea libre de gluten permitiendo el consumo para las personas celiacas, además brindando los beneficios de la quinua (mediante un consumo moderado) permitiendo a los consumidores obtener omega 3, omega 6, proteínas, antioxidantes, controlar el colesterol, perder peso, entre otros.

1.3.1. Esquema del problema

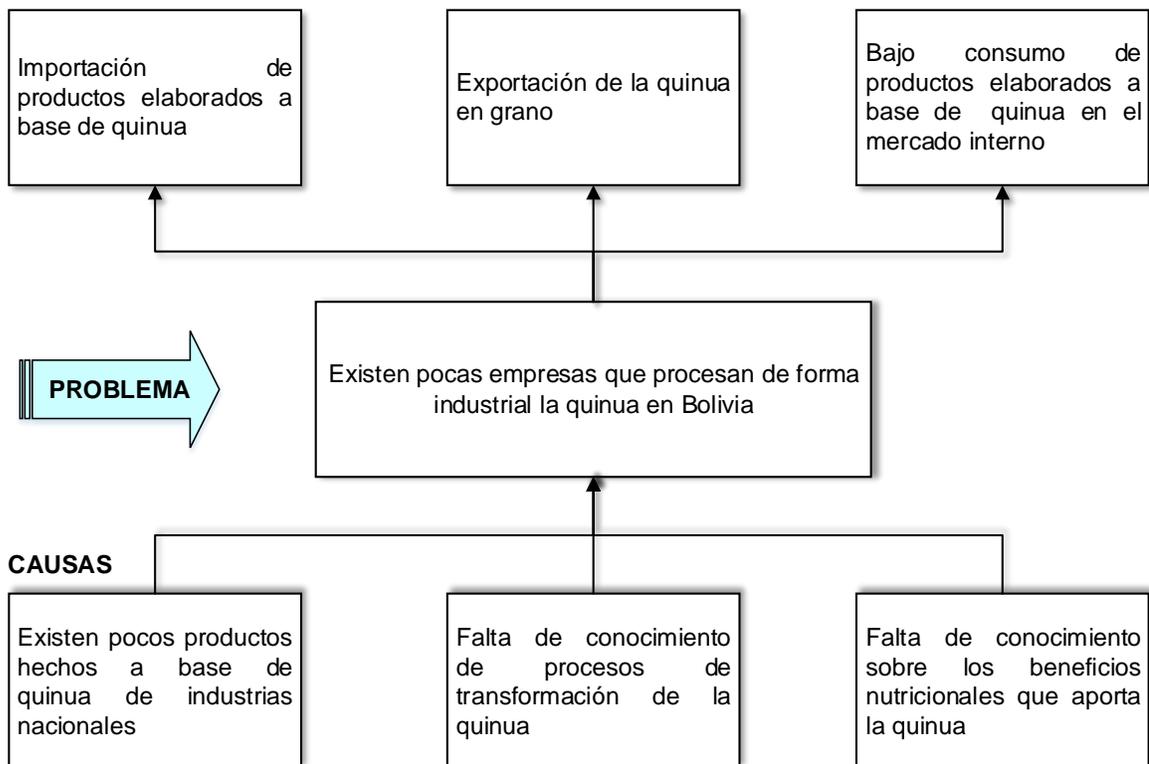
En Bolivia existen pocas plantas que procesan de forma industrial la quinua para darle un valor agregado. El presente proyecto propone la mitigación de dicho problema mediante la implementación de una planta de elaboración de cerveza de quinua en el departamento de Santa Cruz, realizando el diseño de un estudio de Factibilidad, el cual estará sustentado, en el desarrollo de teorías de preparación y elaboración de proyectos de factibilidad. Donde se procede, con la sistematización del problema haciendo uso del modelo que plantea la relación causa – efecto y posteriormente el abordaje de la solución mediante la Acción – fin.

En este diagrama presentamos el árbol del problema causa-efecto respectivo:

DIAGRAMA N° I. 1

ÁRBOL DEL PROBLEMA

EFFECTOS



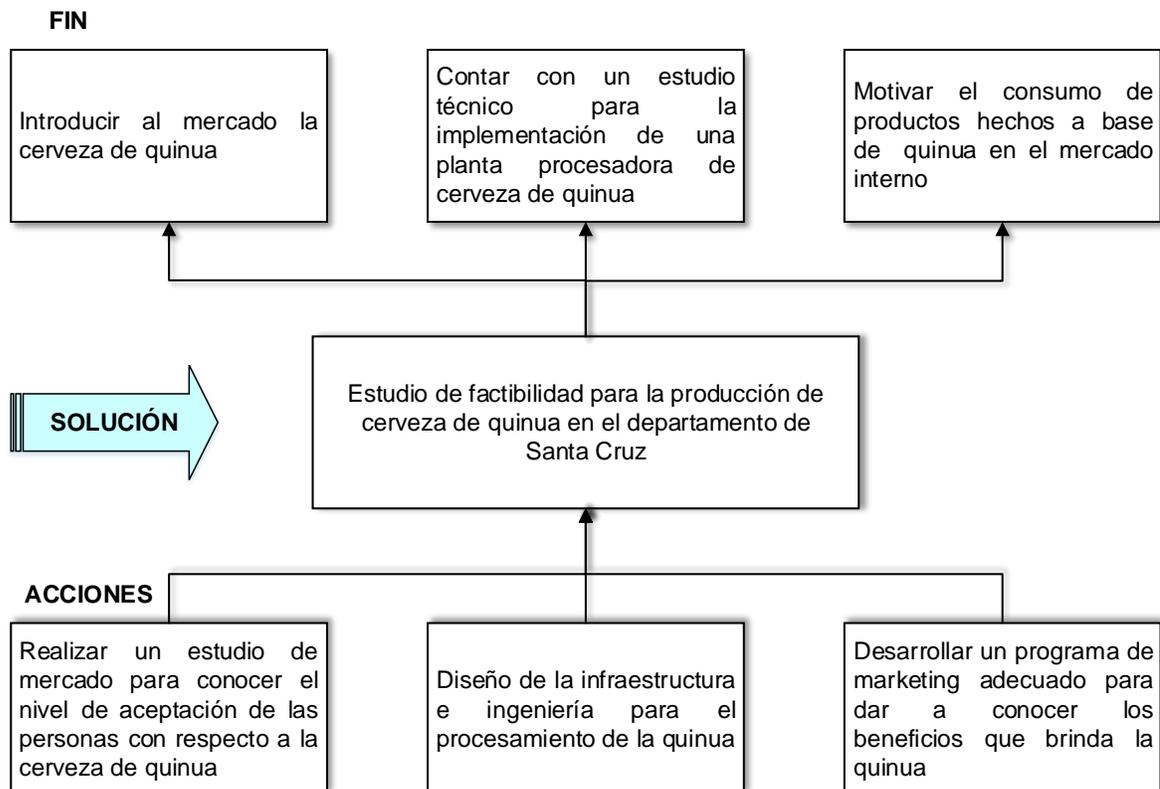
Fuente: Elaboración Propia

1.3.2. Planteamiento de la situación deseada

En el diagrama N° I. 2 se detalla el árbol de solución acción-fin propuesto.

DIAGRAMA N° I. 2

ÁRBOL DE SOLUCIONES



Fuente: Elaboración Propia

1.4. OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto se describen a continuación

1.4.1. Objetivos generales

Realizar un estudio de factibilidad para la producción de cerveza de quinua en el departamento de Santa Cruz.

1.4.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos se describen a continuación:

- Efectuar un estudio de mercado para determinar la demanda, oferta y demanda insatisfecha de la cerveza.

- Determinar el tamaño y localización del proyecto.
- Desarrollar la ingeniería del proyecto, basado en la tecnología del proceso de producción de cerveza de quinua, la selección de la capacidad y tecnología de la planta de producción, establecer el programa de producción y requerimiento de materiales.
- Determinar la inversión requerida en inversión fija, inversión diferida y capital de trabajo.
- Determinar la estructura del financiamiento.
- Realizar el estudio de costos e ingresos.
- Efectuar el análisis de evaluación económica y financiera empleando flujos de caja para la toma de decisiones según los indicadores del VAN y TIR.
- Determinar la estructura organizacional más adecuada para el presente estudio de factibilidad.
- Efectuar el análisis de impacto ambiental.

1.5. JUSTIFICACIÓN

En la justificación del proyecto será empleado mediante tres variables las cuales son justificación económica, técnica y social.

1.5.1. Justificación económica

Se justifica como un estudio cuyo documento se constituirá para la base de toma de decisiones para su implementación o rechazo de los inversionistas.

La implementación del presente estudio de factibilidad permitirá generar fuentes de trabajo, brindar ganancias a los involucrados, y contribuir al desarrollo económico de la región.

1.5.2. Justificación social

El proyecto generará fuentes de empleos directos e indirectos, dará a conocer los beneficios que brinda la quinua a la salud de las personas, además de promover la adición de valor agregado a la quinua.

1.5.3. Justificación técnica

El propósito del presente trabajo es analizar la factibilidad de la implementación de una planta productora de cerveza de quinua siguiendo la metodología de preparación y evaluación de proyecto de grado.

1.6. DELIMITACIÓN

La delimitación significa enfocar términos concretos del área de interés y especificando sus alcances, es decir llevar de una dificultad hacia una solución sencilla.

1.6.1. Límite temporal

El tiempo de desarrollo del presente estudio, está contemplado a partir de diciembre del 2017 a agosto del 2018, de acuerdo al cronograma establecido por la Universidad Privada Domingo Savio.

1.6.2. Límite geográfico

El presente estudio de factibilidad está enfocado para una planta de producción de cerveza de quinua en el departamento de Santa Cruz.

1.6.3. Límite sustantivo

Basado en el desarrollo de los objetivos específicos descritos anteriormente, el estudio estará enfocado a procesos de producción de cerveza de quinua.

1.7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta parte del trabajo, reunirá y difundirá actividades referentes del proceso de metodología de investigación científica.

1.7.1. Método de estudio

El presente estudio se constituye en cuantitativo y cualitativo ya que determinará la demanda de cerveza de quinua y en base a ella determinar la provisión de quinua, la capacidad de producción, tamaño de la planta de producción que permitan cubrir la demanda proyectada y fundamentalmente el tamaño de la inversión requerida.

a) Cuantitativo

El objetivo del proyecto de factibilidad es determinar la demanda insatisfecha sobre lo cual, se determinará el tamaño, tecnología, financiamiento y los indicadores de evaluación nos generaran su rentabilidad.

b) Cualitativo

El método cualitativo es un método de investigación que se basa en las propiedades o atributos que debe tener el producto para su comercialización a las industrias alimenticias y otras que requieran de este producto.

1.7.2. Tipo de investigación

La investigación del presente estudio de factibilidad se enmarca en los formatos desarrollados para proyectos de inversión de la UPDS, la misma que comprende una investigación desde la materia prima a su análisis o estudio de impacto ambiental, como se propone en los objetivos específicos para lograr el objetivo general.

1.7.2.1. Según el tiempo de ocurrencia y registros de los hechos

Se desarrollará en base a los datos históricos tanto de producción de quinua en el país de Bolivia y su incidencia para determinar los requerimientos de materiales

directos e indirectos, se determinará la demanda, el tamaño de inversión, tamaño de financiamiento y se determinará su viabilidad o rechazo resultante de la evaluación económica y financiera.

a) Estudio retro prospectivo

El estudio Retro prospectivo registra información sobre hechos ocurridos con anterioridad a la demanda de quinua en el departamento de Santa Cruz.

1.7.2.2. Según periodo y secuencia del estudio

Los estudios pueden ser transversales o longitudinales, para este proyecto se utilizará la siguiente.

a) Transversal

El presente estudio técnico, económico y financiero implica la integración de todos los datos históricos de información recopilados como mínimo de 5 años, para su respectivo análisis y elaboración de los estudios de mercado, ingeniería y de costos para determinar la factibilidad del proyecto en la actualidad.

1.7.2.3. Según análisis y alcance de los resultados

De acuerdo a la investigación desarrollada del proyecto serán utilizados los siguientes.

a) Descriptivo

Se realizará una investigación descriptiva, para poder definir claramente el objeto de estudio del proyecto. Pretendiendo recoger información independiente sobre los diferentes conceptos de las variables a los que se estudiara en la investigación. Por lo cual se generarán datos de primera mano para luego realizar un análisis general y presentar un panorama de solución al problema planteado.

b) Analítico

Se realizará una investigación analítica, ya que, con el análisis desarrollado en el estudio retro prospectivo, se obtendrá datos concretos de las variables que involucran al presente estudio, las que permitirá plantear una solución a la problemática y el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos del estudio.

1.8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Se denominan a los tipos de documentos que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento.

1.8.1. Fuentes primarias

Son aquellas fuentes que permitirá realizar el estudio de mercado:

- Cuestionario
- Entrevista
- Visita
- Libros relacionados al proyecto
- Tesis

1.8.2. Fuentes secundarias

Son fuentes de apoyo que se utilizaran para realizar el presente proyecto:

- Artículos enfocados al proyecto.
- Páginas web oficiales.
- Instituciones relacionadas al proyecto.

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO REFERENCIAL

Se describe el marco referencial basado en la quinua y su procesamiento para la producción de cerveza.

2.1.1. La quinua

La quinua es una planta herbácea originaria de la América Andina, específicamente de la hoya del Titicaca, entre Perú y Bolivia, lugar donde se encuentran la mayor cantidad de variedades y se cultiva desde épocas preincaicas.

Alcanza un tamaño de 0.5 a 2 m de altura, posee un tallo recto o ramificado y su color es variable; las semillas, que constituyen la parte de mayor valor alimenticio, son pequeños gránulos con diámetros de entre 1.8 y 2.2 mm, de color variado: los hay de color blanco, café, amarillas, rosadas, grises, rojas y negras. Los rendimientos promedios obtenidos están entre los 1,500 a 2,000 kg/ha.

Las propiedades de la quinua son:

- Posee un alto nivel de proteínas, puede contener hasta un 23%.
- Está compuesta por: minerales (calcio, hierro, magnesio), vitaminas (C, E, B1, B2 y niacina) y fósforo.
- Es rica en aminoácidos, que influyen en el desarrollo cerebral.
- Su contenido en grasa es rico en Omega 6.
- Es una importante fuente de fibra soluble e insoluble.
- Tiene un índice glucémico muy bajo.

2.1.2. Bebidas

La palabra bebida es una palabra de uso común que se refiere a todo tipo de líquidos (naturales o artificiales) que puedan ser utilizados para el consumo humano, cuyo fin más importante es saciar la sed. Desde el agua potable hasta los productos líquidos más exóticos pueden ser considerados bebidas siempre y cuando su consumo esté permitido para el hombre.

Cuando se habla de bebidas se hace referencia principalmente a aquellos productos que suponen cierta elaboración como lo pueden ser las bebidas gaseosas, los jugos, las infusiones o las bebidas alcohólicas. Sin embargo, como el agua potable también es consumida como bebida, la misma puede fácilmente entrar dentro de esta categoría.

2.1.3. Bebida alcohólica

Una bebida alcohólica es aquella que contiene más de 2,5° de alcohol, específicamente, etanol o alcohol etílico el cual es un depresor del Sistema Nervioso Central que adormece sistemática y progresivamente las funciones del cerebro, como la coordinación, la memoria y el lenguaje.

Las bebidas alcohólicas pueden obtenerse de dos formas:

- a) **Por fermentación:** Estas se obtienen por la fermentación de los azúcares contenidos en diferentes tipos de frutas, raíces o granos de plantas que se convierten en alcohol. La cerveza, el vino, la chicha y el guarapo son un ejemplo de estas bebidas.
- b) **Por destilación:** Se obtienen por la vaporización parcial de un líquido y la condensación de los vapores formados para separarlos. Son un ejemplo de estas bebidas el aguardiente, el ron, el whisky, el vodka y el tequila. También entran en esta categoría las combinaciones de éstas con otras bebidas alcohólicas o no alcohólicas como los cocteles.

2.1.4. Cerveza

Se denomina cerveza a una bebida alcohólica, no destilada, de sabor amargo que se fabrica con granos de cebada u otros cereales cuyo almidón, una vez modificado, es fermentado en agua y frecuentemente aromatizado con lúpulo. De ella se conocen múltiples variantes con una amplia gama de matices debidos a las diferentes formas de elaboración y a los ingredientes utilizados. Generalmente presenta un color ambarino con tonos que van del amarillo oro al negro pasando por los marrones rojizos.

Se la considera gaseosa (contiene CO₂ disuelto en saturación que se manifiesta en forma de burbujas a la presión ambiente) y suele estar coronada de una espuma más o menos persistente. Su aspecto puede ser cristalino o turbio. Su graduación alcohólica puede alcanzar hasta cerca de los 30% vol., aunque principalmente se encuentra entre los 3 y los 9% vol.

La cerveza al igual que el vino, ostenta una multiplicidad de variantes de presentación que dependerán de la forma a través de la cual fue elaborada y claro, de los ingredientes que se hayan utilizado en la misma, aunque el color ámbar es el más característico y frecuente, de todas maneras, también uno puede encontrarse con cervezas negras y rojas, si bien no son tan comercializadas como la tradicional, también cuentan con un amplio público consumidor alrededor del mundo.

2.1.5. Tipos de cerveza

Se detallan los tipos de cervezas definidos en la NORMA BOLIVIANA: N.B. 21.4-001 CERVEZA. Definiciones, clasificación y muestreo. Ver Anexo

a) Cerveza simple

Es la cerveza elaborada con un mosto de cebada germinada y hasta un 40% de otros cereales.

b) Cerveza de adjuntos

Es la cerveza con un mosto de cebada germinada y una cantidad superior al 40% de otros cereales (indicando el cereal). Debiendo llevar en el rótulo la proporción de sus componentes.

c) Cerveza oscura

Es la cerveza elaborada con malta obscura acaramelada que da aroma y a la vez colorea la cerveza; adquiriendo este sabor dulce a malta, bastante cuerpo y poco lúpulo.

d) Cerveza semi-oscura

Es la cerveza de color amarillo con sabor delicado y suave, amargo fuerte y con aroma de lúpulo especial de gran calidad que lo suministran las sustancias amargas.

e) Cerveza semí-ligera

Es la cerveza con un contenido de 2,0 a 5,5% de extracto inicial del mosto.

f) Cerveza ligera

Es la cerveza con un contenido de 7 a 8% de extracto inicial del mosto.

g) Cerveza semi-fuerte.

Es la cerveza con un contenido de 11 a 14% de extracto inicial del mosto.

h) Cerveza fuerte

Es la cerveza con un contenido de 16% de extracto inicial de mosto.

2.1.6. Levadura

La levadura es todo aquel organismo de tipo eucariota y son clasificados como hongos de vida microscópica conformados por un solo tipo de células (unicelulares),

estos son importantes en el proceso de descomposición de toda materia orgánica bajo el uso del proceso conocido como fermentación.

Los principales compuestos que son víctimas de este proceso son los carbohidratos y sus diversos tipos de azúcares, de acuerdo al compuesto que descomponga se obtendrá un producto diferente. Las especies de levadura son variadas, a pesar de que para los botánicos sólo se considere como levadura real a las que pertenecen a la clase “Ascomycota”, en el área de la microbiología se han descrito levaduras pertenecientes a la especie “Basidiomycetes”.

2.1.7. Lúpulo

El lúpulo (*Humulus lupulus*) es una de las tres especies de plantas del género *Humulus*. Es oriunda de Europa, Asia occidental y Norteamérica.

Aunque es trepadora, no posee zarcillos ni ningún otro apéndice para este propósito, sino que se sirve de robustos tallos (es una planta voluble) provistos de rígidos tricomas que ayudan a agarrarse al soporte.

Es una planta de guía perenne con rizoma como tallo de almacenamiento subterráneo, que rebrota sus partes aéreas en la época favorable, que pueden alcanzar ocho metros de altura, con hojas palmato-lobuladas de 3 a 5 lóbulos dentados.

Siendo una especie dioica, las flores femeninas y masculinas surgen en plantas separadas, las primeras, de color verde claro, se reúnen en amentos y son usadas como saborizante y agente estabilizador en la cerveza, las masculinas, amarillo-verdosas, forman panículas. El fruto se denomina aquenio.

2.1.8. Malteado

El malteado es el primer paso para la elaboración de cerveza, es básicamente iniciar la germinación y luego interrumpirla bajando la humedad del grano de cereal.

El motivo de germinar las semillas es para que se formen, durante este proceso, las enzimas necesarias y se realicen los cambios necesarios en la estructura molecular de los componentes de la semilla para obtener de ella la mayor cantidad de moléculas de azúcares fermentables y nutrientes básicos para la levadura.

Luego debe detenerse esta germinación para que la planta que está creciendo no consuma los azúcares de nuestro grano.

El malteado se divide en tres etapas:

Etapas 1.- Humidificación: Para lograr que los granos germinen, se colocan en cubas donde se remojan en agua a 15° centígrados y con una humedad constante de 45% por un par de días.

Etapas 2.- Germinación: Una vez que el grano alcanzó la hidratación deseada y ha comenzado a germinar, se drena toda el agua y se airea, controlando siempre la humedad y temperatura, para que broten los tallos. Para esto, se colocan los granos uniformemente sobre una superficie plana y se remueve constantemente para evitar la acumulación de calor. Es en esta etapa del proceso que las proteínas se convierten en enzimas y la malta se conoce como “malta verde”. Este proceso tarda de cuatro a seis días más.

Etapas 3.- Secado: Por último, se reduce el porcentaje de humedad de los granos de 45% a sólo 3 o 4%, esto se consigue al interrumpir el proceso de germinación mediante calor. Al hacer esto, la malta verde se seca y esto permite que sea almacenada de forma segura. Además, es durante este secado que se forman los componentes de aroma, color y sabor que darán carácter a la cerveza. El secado se realiza en hornos donde circula aire caliente a temperaturas controladas para no afectar las enzimas obtenidas durante el malteado.

Posteriormente la malta pasa por un proceso conocido como desbrotado en el cual una máquina elimina las raíces y tallos que brotaron durante la germinación para poder ser almacenada y comercializada.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Para ubicar el problema en un contexto más amplio y comprender a cabalidad los conceptos que se mencionaran en el presente proyecto de factibilidad se da una breve definición de los conceptos más importantes y relevantes:

2.2.1. Proyecto

Un proyecto de inversión es el documento que contiene los estudios técnicos, económicos, financieros, administrativos y legales, necesarios para determinar parámetros que permitan establecer la viabilidad de implementar una empresa.¹

a) Proyecto privado

Es cuando únicamente toma en cuenta los factores que hacen el punto de vista del empresario privado, en términos de maximizar ingresos y minimizar costos, también se conoce como evaluación financiera del proyecto.²

b) Factibilidad

Significa la realización del estudio en su máxima expresión científica y literaria, dado que en esta etapa se analiza todas las alternativas tecnológicas de producción del bien o servicio con su correspondiente análisis económico financiero y de sensibilidad.

Esta etapa permite al formulador del proyecto en su calidad de asesor, emitir una opinión respecto a la viabilidad del proyecto, para convertir su implementación en una inversión real.³

c) Ciclo de proyecto

Los proyectos, entendidos como una secuencia de actividades relacionadas entre sí destinadas a lograr un objetivo, en un tiempo determinado, y contando con un

¹ Orellana & Jiménez, Proyectos de Inversión, UPSA, 2000, pág. 16

² Idem. Pág. 19

³ Idem. Pág. 24

conjunto definido de recursos, desde su inicio tienen un proceso bastante bien determinado, generalmente llamado ciclo del proyecto.

2.2.2. Materia prima

Se conocen como materias primas a la materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo.

Las materias primas que ya han sido manufacturadas, pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo que se denominan productos semielaborados, productos semi acabados o productos en proceso, o simplemente materiales.

2.2.3. Estudio de mercado

El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica. El estudio de mercado consta de 3 grandes análisis importantes:

- Análisis del consumidor
- Análisis de la competencia
- Estrategia

Lugar de encuentro de la Oferta y la Demanda. No tiene por qué ser un sitio físico, sino que puede ser un lugar o entorno Electrónico.

a) Diagnóstico

El diagnóstico (del griego *diagnostikós*, a su vez del prefijo *día-*, "a través", y *gnosis*, "conocimiento" o "apto para conocer") alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando.

b) Población objetivo

La población objetivo es aquella que será beneficiada con el proyecto. Se identifica a partir de la población de referencia, definida como la población total del área de influencia, perteneciente al grupo en estudio (por ejemplo, si el problema identificado afecta a la tercera edad, la población de referencia es el total de la población de la tercera edad ubicada en el área de influencia).

De la población de referencia se identifican dos subgrupos: la población afectada por el problema (población con problema o potencial) y la no afectada (población potencial o sin problema).

c) Demanda

La demanda se refiere a la cantidad de un producto que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios del mercado. El precio del producto se determinará por la demanda, ya que esta constituye una serie de relaciones y cantidades.

El incremento de la demanda de un bien eleva de forma considerable en el precio. Una vez que el impacto de la variación de la demanda produce efecto en el precio del producto en el mercado, los resultados serán en incremento del volumen de producción y el incremento de los beneficios.

La reducción de la demanda significa una rebaja sustancial de los precios, y si esta reducción es permanente y en gran escala obliga a que en algún tiempo se lleven a cabo liquidaciones, la consecuencia principal es la reducción de las empresas.⁴

d) Oferta

La oferta se refiere a la cantidad de un producto que los fabricantes están dispuestos a producir a los posibles precios del mercado

⁴ Fischer, Mercadotecnia, 2011, pág. 146

La cantidad de una mercancía que los productores están dispuestos a poner en el mercado varían en relación directa al movimiento del precio, si el precio baja la oferta decrece y esta aumenta si el precio se eleva.⁵

e) Nicho de mercado

El nicho de mercado es un grupo pequeño que se desprende de un segmento del mercado y que posee características homogéneas muy específicas.⁶

f) Competencia

Empresa o conjunto de ellas que compiten con otras por fabricar o vender el mismo producto y en condiciones similares del Mercado.

g) Muestra

Una muestra es una pequeña porción de algo, representativa de un todo, que es usada para llevarla a conocimiento público o para analizarla.

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

Dónde:

- p : Probabilidad de éxito
- q : Probabilidad de fracaso
- e : Precisión
- n : Tamaño de la muestra
- z : Nivel de confianza
- N : Tamaño de la población

La proyección financiera es una herramienta, que nos permite ver en números el futuro de la empresa. Consiste en pronosticar las ventas, gastos e inversiones de

⁵ Fischer, Mercadotecnia, 2011, pág. 148

⁶ Idem. Pág. 64

un periodo de tiempo, traducir los resultados esperados en los estados financieros básicos: balance general, estado de resultados y flujo de efectivo. Lo relevante de estas proyecciones financieras es que incluyen los planes de ventas, mercadotecnia, recursos humanos, compras, inversiones, etc. es decir, todo lo necesario para que el escenario que se plantea pueda realizarse.

2.2.4. Investigación de mercado

La información que se utiliza para identificar y definir las oportunidades y los problemas mercadológicos; para generar, refinar y evaluar las acciones de mercadotecnia; para supervisar el desempeño de mercadotecnia y mejorar la comprensión del proceso de mercadotecnia.⁷

a) Demanda insatisfecha

Aquella parte de la demanda planeada (en términos reales) en que éste excede a la oferta planeada y que, por lo tanto, no puede hacerse compra efectiva de bienes y servicios.⁸

b) Canal de distribución

Es el circuito a través del cual los fabricantes (productores) ponen a disposición de los consumidores (Usuarios Finales) los productos para que los adquieran.⁹

2.2.5. Tamaño del proyecto

Se estudia la determinación teórica de la dimensión óptima de producción máxima de la planta o empresa, entendiendo como tal la dimensión física del mismo por unida de tiempo.

Para determinar la capacidad instalada óptima de la planta, se precisa determinar como referencia primordial el periodo según el cual la planta va a alcanzar la

⁷ Everett E., Administración de la producción y operaciones, 2010, pág. 108

⁸ Ídem. Pág. 110

⁹ Ídem. Pág. 112

capacidad indicada, cuya tendencia sea el de cubrir la demanda insatisfecha, por lo que se debe determinar el tiempo óptimo.

$$\frac{1}{R^n} = 1 - 2 \left[\frac{1-\alpha}{\alpha} \left[\frac{R-1}{R+1} \right]^{N-1} \right]$$

Dónde:

R : Desarrollo porcentual de la demanda

α : Exponente del factor escala

N : Vida útil del equipo

n : Periodo óptimo

2.2.6. Localización del proyecto

La localización tiene por objeto analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, con el fin de establecer el lugar que ofrece los máximos beneficios, los mejores costos, es decir en donde se obtenga la máxima ganancia, si es una empresa privada, o el mínimo costo unitario, si se trata de un proyecto social.

En este estudio de localización del proyecto, se debe tener en cuenta dos aspectos: La macro-localización y la micro-localización,

a) Macro-localización

A la selección del área donde se ubicará el proyecto se le conoce como Estudio de Macro localización. Para una planta industrial, los factores de estudio que inciden con más frecuencia son: el Mercado de consumo y la Fuentes de materias primas.

De manera secundaria están, la disponibilidad de mano de obra y la infraestructura física y de servicios (suministro de agua, facilidades para la disposición y eliminación de desechos, disponibilidad de energía eléctrica, combustible, servicios públicos

diversos, etc.) un factor a considerar también es el Marco jurídico económico e institucional del país, de la región o la localidad.

b) Micro-localización

Conjuga los aspectos relativos a los asentamientos humanos, identificación de actividades productivas, y determinación de centros de desarrollo. Selección y delimitación precisa de las áreas, también denominada sitio, en que se localizara y operara el proyecto dentro de la macro zona.

c) Factores de localización

Los factores que influyen más comúnmente en la decisión de la localización de un proyecto se analizan en este apartado. Las alternativas de instalación de la planta deben compararse en función de las fuerzas ocasionales típicas de los proyectos. Una clasificación concentrada debe incluir por lo menos los siguientes factores globales:

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

2.2.7. Métodos de localización

Las decisiones atinentes a la localización de la planta son del orden estratégico y por tanto comprometen al staff gerencial de la organización.

a) Método cualitativo por puntos

Este Método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles Valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la Importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador. Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo a una escala predeterminada como por ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.

b) Método por Brown y Gibson

Se debe especificar la importancia relativa de los factores o condiciones que requiere conjuntar la alternativa de localización, mediante un porcentaje al que se le denomina peso relativo o factor de ponderación. La suma de todos los factores contemplados representa el 100%. Cada uno de los grupos o factores considerados se puede reducir o ampliar según las características del proyecto que se trate.

La asignación de peso a cada uno de los factores de ubicación la pueden hacer los promotores o accionistas principales del proyecto (forma directa) o realizarse por medio de entrevistas de apreciación (forma indirecta).

2.2.8. Ingeniería del proyecto

Se entiende por ingeniería de proyecto, la etapa dentro de la formulación de un proyecto de inversión donde se definen todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

En el desarrollo de un proyecto de inversión a la ingeniería le corresponde definir:

- Todas las máquinas y equipos necesarios para el funcionamiento del establecimiento productivo.
- Lugar de implantación del proyecto.

- Las actividades necesarias para el suministro de los insumos y de los productos.
- Los requerimientos de recursos humanos.
- Las cantidades requeridas de insumos y productos.
- Diseñar el plano funcional y material de la planta productora.
- Determinar las obras complementarias de servicios públicos.
- Definir los dispositivos de protección ambiental.
- Determinar gastos de inversión y costos durante la operación.
- Planear el desarrollo del proyecto durante la instalación y operación.¹⁰

a) Balance de materia

El balance de materia es un método matemático utilizado principalmente en Ingeniería Química. Se basa en la ley de conservación de la materia (la materia ni se crea ni se destruye, solo se transforma), que establece que la masa de un sistema cerrado permanece siempre constante (excluyendo, las reacciones nucleares o atómicas en las que la materia se transforma en energía según la ecuación de Einstein $E=mc^2$, y la materia cuya velocidad se aproxima a la velocidad de la luz). La masa que entra en un sistema debe salir del sistema o acumularse dentro de él.

b) Requerimientos físicos

También denominado estudio de los aspectos técnicos del proyecto, tiene por objeto el análisis de los elementos, tales como característica detallada del tipo de producto de estudio desde el punto de vista técnico, elección del mejor tipo de equipo compatible con exceso de producción, diseño de la estructura física de obra civiles de acuerdo al proceso de fabricación elegida, cálculo de los requerimientos de apoyo logístico.

¹⁰ Riggs, Sistemas de producción, 2012

c) Lay-out

El término lay-out proviene del inglés, que en nuestro idioma quiere decir diseño, plan, disposición. El vocablo es utilizado en el marketing para aludir al diseño o disposición de ciertos productos y servicios en sectores o posiciones en los puntos de venta en una determinada empresa. Por otra parte, en el ámbito de diseño también es utilizada la palabra lay-out que corresponde a un croquis, esquema, o bosquejo de distribución de las piezas o elementos que se encuentran dentro de un diseño en particular, con el fin de presentarle dicho esquema a un cliente para venderle la idea, y luego de llegar a un acuerdo y aceptar la idea, poder realizar el trabajo final en base a este bosquejo.

d) Diagrama de procesos

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

e) Diagramas de flujos de procesos

Los diagramas de flujo de procesos además de registrar operaciones e inspecciones, muestran todos los retrasos de movimientos y almacenamiento a los que se expone un artículo a medida que recorre la planta. Los diagramas de flujo de procesos, por lo tanto, necesitan varios símbolos además de los de operación e inspección que se utilizan en los diagramas de procesos operativos. Una flecha pequeña significa transporte, el cual puede definirse como mover un objeto de un lugar a otro excepto cuando el movimiento se lleva a cabo durante el curso normal de una operación o inspección. Una letra D mayúscula representa un retraso, el cual se presenta cuando una parte no puede ser procesada inmediatamente en la próxima estación de trabajo. Un triángulo equilátero parado en su vértice significa almacenamiento, el cual se presenta cuando una parte se guarda y protege en un

determinado lugar para que nadie la remueva sin autorización. Estos cinco símbolos constituyen el conjunto estándar de símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo de procesos.¹¹

CUADRO N° II. 1
SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE FLUJOS

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Operación	Para toda acción de elaboración, modificación o incorporación de información
	Inspección	Para toda acción de verificación
	Transporte	Representa el desplazamiento del elemento portador de la información
	Almacenaje	Para el almacenamiento sistemático en forma permanente de elementos portadores de información
	Demora	Para toda detención transitoria del proceso en espera de un acontecimiento esperado

Fuente: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Benjamín Niebel

f) Diagrama de bloques

Un diagrama de bloques es una representación sencilla de un proceso de producción industrial. En él, cada bloque representa una operación o una etapa completa del proceso, especificando la materia prima, la cantidad de procesos y la forma en que se presenta el producto terminado.

g) Flujograma

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como la programación, los procesos industriales y otros. Estos diagramas utilizan símbolos con significados bien definidos que representan los

¹¹ Niebel, Métodos, estándares y diseño de trabajo, 2009, pág. 26

pasos del algoritmo, y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin del proceso.

2.2.9. Inversión

Es el proceso en virtud del cual se utilizan determinados recursos para la creación de nuevos medios de producción.

a) Inversión fija

Se refiere a todo tipo de activos cuya vida útil es mayor a un año y cuya finalidad es proveer las condiciones necesarias para que la empresa lleve a cabo sus actividades. Por ejemplo: Terreno, construcciones, maquinaria y equipos diversos, equipo de transporte, equipo de cómputo, laboratorios, y demás equipos auxiliares.¹²

b) Inversión diferida

Estas inversiones se realizan en bienes y servicio intangibles que son indispensables del proyecto o empresa, pero no intervienen directamente en la producción. Por ser intangibles, a diferencia de las inversiones fijas, están sujetas a amortización y se recuperan a largo plazo.¹³

c) Capital de trabajo

Constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal de proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaños determinados.

- Inventarios en materias primas
- Productos en proceso y terminados
- Cuentas por cobrar y pagar

¹² Hernández, Clasificación de las inversiones, 2011, pág. 5

¹³ Ídem. Pág. 6

- Dinero en efectivo para cubrir imprevistos¹⁴

2.2.10. Financiamiento

Es el conjunto de recursos monetarios financieros para llevar a cabo una actividad económica, con la característica de que generalmente se trata de sumas tomadas a préstamo que complementan los recursos propios.

a) Préstamo

Los préstamos son fondos provistos a una persona física o jurídica por una entidad financiera, con o sin garantía, a distintos plazos de vencimiento (corto, mediano o largo plazo). Su devolución puede ser en un solo pago o en cuotas periódicas, e implica el devengamiento y pago de intereses.

b) Tasa de interés

La tasa de interés señala el porcentaje al que se invierte un capital en una unidad de tiempo. Podría decirse que la tasa de interés es el precio del dinero que se paga o se cobra para pedirlo o cederlo en préstamo en un momento determinado. La tasa de interés puede ser fija (se mantiene estable mientras dura la inversión o se devuelve el préstamo) o variable (se actualiza, por lo general, de manera mensual, para adaptarse a la inflación, la variación del tipo de cambio y otras variables).

c) Periodo de gracia

En cuanto al periodo de gracia, el mismo se define como el lapso de tiempo durante el cual el acreedor o quien legalmente haga sus veces, unilateralmente, o por expreso acuerdo entre las partes, difiere en el tiempo el cumplimiento de alguna obligación, tal como el pago de intereses y/o del capital para el caso de las obligaciones de crédito. Ocurrido el vencimiento del plazo de gracia, se iniciará o proseguirá la amortización parcial o total de la obligación objeto del mismo.

¹⁴ Hernández, Clasificación de las inversiones, 2011, pág. 10

2.2.11. Presupuesto

Es el cálculo anticipado de los ingresos y gastos de una actividad económica (personal, familiar, un negocio, una empresa, una oficina, un gobierno) durante un período, por lo general en forma anual. Plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización. El presupuesto es el instrumento de desarrollo anual de las empresas o instituciones cuyos planes y programas se formulan por término de un año

a) Amortización

La amortización es la representación contable de la pérdida de valor o depreciación de carácter irreversible que experimenta el activo no corriente o activo fijo, constituido por el inmovilizado material, el inmovilizado intangible o inmaterial y las inversiones inmobiliarias.

b) Amortización inversión directa

Por amortización diferida, se entiende aquella cantidad de dinero que se reserva para reponer los activos intangibles, cuando fenece la vida útil del proyecto.

2.2.12. Depreciación

Pérdida de valor que experimenta un activo como consecuencia de su uso, del paso del Tiempo o por obsolescencia tecnológica. Debido a la depreciación los activos van perdiendo su capacidad de generar ingresos. La Depreciación puede ser medida en forma precisa sólo al final de la vida útil de los activos, por esto se han ideado varios métodos de cálculo para estimar el monto de la depreciación en cada período¹⁵.

¹⁵ Ortega, Diccionario Financiero, 2005, pág. 13

a) Activo

Son todos los objetos de los cuales el Titular es propietario y se guardan como reserva de valor como títulos-valores, obras de arte, mercadería, tierras, autos, casas y otras propiedades.

b) Costo de capital

El costo de capital es el rendimiento requerido sobre los distintos tipos de financiamiento. Este costo puede ser explícito o implícito y ser expresado como el costo de oportunidad para una alternativa equivalente de inversión.

2.2.13. Flujo de caja neto (FN)

Indicador financiero, que representa la diferencia entre los ingresos y los gastos (egresos) que podrán obtenerse por la ejecución de un proyecto durante su vida útil.

$$FN = I_n - E_n$$

Dónde:

FN : Flujo neto de efectivo

I_n : Ingresos

E_n : Egresos

Los flujos de caja facilitan información acerca de la capacidad de la empresa para pagar sus deudas. Por ello, resulta una información indispensable para conocer el estado de la empresa. Es una buena herramienta para medir el nivel de liquidez de una empresa.

2.2.14. Utilidad

La utilidad es la diferencia resultante de restar a los ingresos, todos los costos y gastos en que se haya incurrido en un periodo. Utilidad es lo que en realidad gana

la empresa, puesto que a los ingresos hay que restarle los gastos, para así determinar el valor neto ganado en un periodo de tiempo.

$$U = Pv*Q - (C_f + C_v*Q)$$

Dónde:

U	:	Utilidad total
Pv	:	Precio de venta
C _f	:	Costos fijos
C _v	:	Costos variables
Q	:	Cantidad

2.2.15. Ingresos

En economía el concepto ingreso puede hacer referencia a las cantidades que recibe una empresa por la venta de sus productos o servicios.

2.2.16. Precio de venta

Es la cantidad de dinero y/o otros artículos como la utilidad necesaria para satisfacer una necesidad que se requiere para adquirir un producto.

2.2.17. Costos

El término costo hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, de mano de obra, de capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo.

El término es característico y central para las ciencias económicas ya que es el punto a partir del cual parte cualquier tipo de intercambio o relación económica entre dos partes. El costo es lo que debe abonar aquel que quiera recibir un producto o servicio para poder tenerlo bajo su posesión o a su disposición.

a) Costos fijos

Un costo fijo, como la renta, los salarios de ejecutivos o el impuesto a la propiedad, se mantiene constante con independencia de cuantos artículos se produzcan. Un costo así continuo aun cuando la producción se detenga por completo. Se le llama costo fijo porque es difícil cambiarlo en el corto plazo (no así en el largo).¹⁶

b) Costos variables

Un costo variable, como el de la mano de obra o los materiales, se relaciona directamente con la producción. Los costos variables se pueden controlar en el corto plazo sencillamente cambiando el nivel de producción. Cuando esta se detiene, por ejemplo, todos los costos variables de producción se convierten en cero.¹⁷

c) Costos unitarios

Para calcular el costo unitario de fabricación se tiene que dividir el costo total de fabricación por el número de productos fabricados, pero si estos son pocos en relación a los que puede fabricar, simplemente porque no tiene suficientes pedidos, pues el costo unitario le saldrá muy alto y si a eso le suma el porcentaje que se quiere ganar, pues seguramente el precio “ideal” para él, muy probablemente será mayor que el de la competencia.

d) Gasto

Es el reconocimiento de que la Empresa o cualquier otra institución han recibido una mercancía o un servicio por el que ha de pagar una cierta cantidad en el mismo momento o en un tiempo posterior.

¹⁶ Rodríguez, Fundamentos de Mercadotecnia, 2013, pág. 67

¹⁷ Idem. Pág. 67

2.2.18. Valor actual neto (VAN)

Método de valoración de proyectos de inversión que consiste en actualizar los flujos de caja futuros que se prevé que genere el proyecto y restarle el desembolso inicial, o costo del mismo. Si el VAN es positivo querrá decir que se espera que el proyecto cree valor a la empresa.

$$\text{VAN} = - \frac{FNO}{(1+i)^0} + \frac{FN1}{(1+i)^1} + \frac{FN2}{(1+i)^2} + \frac{FN3}{(1+i)^3} + \frac{FN4}{(1+i)^4} + \dots + \frac{FNn}{(1+i)^n}$$

Dónde:

FN : Flujo de costo neto

i : Interés

2.2.19. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto (VAN) de una inversión sea igual a cero (VAN = 0). Recordemos que el VAN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente (valor actual), aplicando una tasa de descuento.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor (tasa de descuento), y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor. Si la TIR es igual a la tasa de descuento, el inversionista es indiferente entre realizar la inversión o no. Si la TIR es menor a la tasa de descuento, el proyecto debe rechazarse.

La TIR es un indicador de rentabilidad relativa del proyecto, por lo cual cuando se hace una comparación de tasas de rentabilidad interna de dos proyectos no tiene en cuenta la posible diferencia en las dimensiones de los mismos. Una gran inversión con una TIR baja puede tener un VAN superior a un proyecto con una inversión pequeña con una TIR elevada.

$$VAN = - \frac{FNO}{(1+TIR)^0} + \frac{FN1}{(1+TIR)^1} + \frac{FN2}{(1+TIR)^2} + \frac{FN4}{(1+TIR)^4} + \dots + \frac{FNn}{(1+TIR)^n} = 0$$

Dónde:

VAN : Valor actual neto

FN : Flujo de caja neto

TIR : Tasa interna de retorno

2.2.20. Rentabilidad

La rentabilidad es la relación que existe entre la utilidad y la inversión necesaria para lograrla, ya que mide tanto la efectividad de la gerencia de una empresa, demostrada por las utilidades obtenidas de las ventas realizadas y utilización de inversiones, su categoría y regularidad es la tendencia de las utilidades. Estas utilidades a su vez, son la conclusión de una administración competente, una planeación integral de costos y gastos y en general de la observancia de cualquier medida tendiente a la obtención de utilidades.

La rentabilidad también es entendida como una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan los medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener los resultados esperados.

En la literatura económica, aunque el término de rentabilidad se utiliza de forma muy variada, y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina a la rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo produce los capitales utilizados en el mismo. Esto supone la comparación entre la renta generada y los medio utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o a juzgar por la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis sea a priori o a posteriori.¹⁸

¹⁸ Mich, Rentabilidad y ventaja comparativa, 2008, pág. 53

2.2.21. Organización

Etapa en la cual se diseña la estructura que permite una óptima coordinación de los recursos y las actividades para alcanzar las metas establecidas en la planeación. Mediante la organización se determinan funciones y responsabilidades y se establecen los métodos tendientes a la simplificación del trabajo. Al organizar es imprescindible aplicar los siguientes principios: del objetivo, de especialización, jerarquía, paridad de autoridad, y responsabilidad, unidad de mando, difusión, tramo de control, coordinación y continuidad.

El propósito de la organización es simplificar el trabajo, coordinar y optimizar funciones y recursos; en otras palabras, que todo resulte sencillo y fácil para quienes trabajan en la empresa y para los clientes. La simplicidad en la estructura facilita la flexibilidad y el diseño de esquemas coherentes que fomentan la eficiencia e iniciativa del personal.¹⁹

a) Organigrama

Un organigrama es una representación gráfica de la estructura formal de una organización, que muestran las interrelaciones, las funciones, los niveles jerárquicos, las obligaciones y la autoridad, existentes dentro de ella.²⁰

b) Manual de funciones

Un manual de funciones o manual de organización comprende las funciones o responsabilidades de cada área de la empresa, por ejemplo: gerencia, producción, ventas, etc.

Describiendo como se intervienen en el funcionamiento general de la empresa, contiene la visión, misión, los objetivos, metas y la descripción de cada área, así como sus responsabilidades.

¹⁹ Munch L. G., Fundamentos de Administración, 2006, pág. 92

²⁰ Idem. Pág. 92

c) Manual de procedimientos

El manual de procedimientos es un componente del sistema de control interno, el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización.

2.3. MARCO LEGAL

El marco legal es un conjunto de disposiciones, leyes, reglamentos y acuerdos que afectan a las empresas y personas que desarrollan actividades dentro de un territorio determinado.

2.3.1. FUNDEMPRESA

Es una fundación sin fines de lucro que, en el marco de un contrato de concesión suscrito con el estado plurinacional, opera el registro de comercio en todo el país (ley 2064, ley 2196, decreto supremo 26215 y decreto supremo 26335).

La ministra o ministro de desarrollo productivo y economía plural administra el registro de comercio (decreto supremo 0071). El ministerio cumple las funciones de regulación, control y fiscalización de las actividades del concesionario y la prestación del servicio, en el marco del reglamento y contrato de concesión (decreto supremo 26215).

La autoridad de fiscalización y control social de empresas - AEMP regula, controla y supervisa a las personas, entidades, empresas y actividades sujetas a su jurisdicción en lo relativo a registro de comercio (decreto supremo 0071).

2.3.2. Inscripción de la empresa en el registro de comercio de Bolivia “sociedad anónima (S.A.)”

La sociedad anónima es un tipo societario integrado por socios que responden y están obligados hasta el monto de los aportes que hayan suscrito. El capital en estas sociedades, se encuentra representado por acciones cuyos títulos son negociables.

Para inscribirla, debe cumplir los siguientes requisitos:

- Formulario N° 0020 de solicitud de matrícula de comercio con carácter de declaración jurada, debidamente llenado y firmado por el representante legal.
- Balance de apertura firmado por el representante legal y el profesional que interviene, acompañando la respectiva solvencia profesional original otorgada por el colegio de contadores o auditores.
- Testimonio de la escritura pública de constitución social, en original o fotocopia legalizada legible, con la inserción del acta de fundación de la sociedad que contenga la resolución de aprobación de estatutos y designación del directorio provisional. El mencionado instrumento debe contener los aspectos previstos en el Art. 127 del código de comercio y adecuarse a las normas correspondientes al tipo societario respectivo establecidas en el mismo cuerpo normativo.
- Estatuto de la sociedad, el mismo que puede ser insertado en la escritura constitutiva o instrumentalizado por separado en un testimonio notarial.
- Publicación del testimonio de constitución en un periódico de circulación nacional que contenga las partes pertinentes referidas a:
 - a) Introducción notarial de la escritura pública en la que conste el N° de instrumento, lugar, fecha, Notaria de Fe Pública y Distrito Judicial.
 - b) Transcripción en extenso y textual de las cláusulas establecidas en los incisos 1 al 7 del Art. 127 del código de comercio.
 - c) Conclusión y concordancia de la intervención del notario de fe pública. (Adjuntar página completa del periódico en que se efectúa la publicación). Este requisito puede ser presentado en forma posterior, si el usuario se sujeta al

trámite de revisión previa a la publicación ante el registro de comercio de Bolivia.

- Testimonio de poder del representante legal original o fotocopia legalizada legible que contenga el acta de su nombramiento, para el caso en el que la escritura pública de constitución no determine el nombramiento del mismo. Si el representante legal es extranjero, debe presentar el documento original que acredite la radicatoria en el país (únicamente para verificación), debiendo constar en el mismo alternativamente: Visa de objeto determinado, permanencia temporal de un año, permanencia temporal de dos años, visa múltiple o permanencia indefinida, acompañando una fotocopia simple de dicho documento firmada por el titular. En su caso puede también presentar certificación original o fotocopia legalizada extendida por el servicio nacional de migración SENAMIG.
- Certificado de depósito bancario emitido por cualquier entidad financiera del país, que consigne el capital pagado en dinero. La cuenta corriente bancaria debe estar a nombre de la sociedad en formación.

Plazo del trámite: Cinco días hábiles, computables a partir del día hábil siguiente al ingreso del trámite ante el Registro de Comercio.

CUADRO N° II. 2

ARANCEL SOCIEDAD ANÓNIMA

Tipo	Societario bolivianos
S.A.	584,50

Fuente: FUNDEMPRESA (Guía de trámite para inscribir una sociedad anónima)

2.3.3. Servicio nacional de impuestos nacionales

Inscribe al padrón nacional de contribuyentes para la obtención del NIT que es el número de identificación tributaria para estar registrado y poder funcionar legalmente.

a) Requisitos para régimen general

Requisitos para personas jurídicas (sociedades, asociaciones cooperativas, ONG y otros):

- Testimonio de constitución de sociedad/personería jurídica/acta de asamblea debidamente notariada.
- Poder notariado, que establezca las facultades del representante legal de la entidad.
- Documento de identidad vigente del representante legal.
- Factura o aviso de cobranza de consumo de energía eléctrica del domicilio donde realiza la actividad económica y habitual del representante legal cuya fecha de emisión no tenga una antigüedad mayor a 60 días calendario a la fecha de inscripción.
- Croquis del domicilio donde realiza la actividad económica y del domicilio habitual del representante legal.
- Número de trámite del formulario MASI-001.

b) Impuestos

El impuesto es un aporte en dinero que se realizan las personas de acuerdo a la actividad económica que realizan. Éste permite al estado contar los recursos necesarios para desarrollar programas y obras que mejoren la calidad de vida de los bolivianos y bolivianas.

CUADRO N° II. 3

ALCANCE DE IMPUESTOS

Impuesto	Detalle	Alícuota	Formulario
Impuesto al valor agregado (IVA)	Se determina sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Venta habitual de bienes muebles (ej.: electrodomésticos, ropa y otros) • Alquiler de bienes muebles e inmuebles. • Servicios en general (ej.: restaurantes, karaokes, médicos, abogados, odontólogos, electricistas, etc.), contratos de obras. 	13% que se aplica sobre las ventas (débito) y compras (crédito)	Formulario 200 presentación mensual, con o sin movimiento.
Impuesto a las transacciones (IT)	Se determina, sobre los ingresos generados durante un mes.	3% que se aplica sobre los ingresos brutos	Formulario 400 presentación mensual, con o sin movimiento.
Régimen complementario al IVA (RC-IVA)	Se determina sobre los sueldos y salarios, jornales del personal dependiente.	13% del ingreso percibido menos cuatro salarios mínimos nacionales y deducciones de ley.	Formulario 608 presentación mensual, solo los meses que tenga impuesto a pagar
Impuesto sobre las utilidades de las empresas (IUE)	Se aplica sobre la utilidad obtenida en la gestión.	25% sobre la utilidad resultante de los estados financieros con ajustes y adecuaciones correspondientes	Formulario 500 y formulario 605 de presentación anual. Se deben enviar ambos formularios, aunque no tengan movimiento.

Fuente: Régimen general (Impuestos Nacionales)

2.3.4. Impuesto a los consumos específicos (ICE)

Este impuesto se encuentra amparada por la ley 843, capítulo VII, artículo 70. Donde se establece las partidas arancelarias en función de la nomenclatura que corresponda a los bienes incluidos en esta ley, como ser:

- Cigarrillos
- Bebidas alcohólicas
- Vehículos automotores

Este impuesto debe ser pagado por todas las personas naturales y jurídicas que se dediquen a la fabricación, comercialización e importación de productos específicos.

a) Resolución normativa de directorio de 29 de diciembre de 2011

Actualización de las alícuotas específicas del impuesto a los consumos específicos (ICE) para la gestión 2012 resolución normativa de directorio N° 10-0041-11.

Resuelve:

Artículo único. - Actualizar las alícuotas específicas de productos gravados por el impuesto a los consumos específicos (ICE), para su aplicación a partir del 1 de enero de 2012

En el caso específico de la cerveza dice:

- Que la disposición transitoria única del decreto supremo N° 0744 dispone que las alícuotas específicas para la cerveza y bebidas energizantes, establecidas por el artículo 1 de la ley N° 066, de 15 de diciembre de 2010, serán actualizadas en la gestión 2011 para su aplicación a partir del 1 de enero al 31 de diciembre de la gestión 2012.

CUADRO N° II. 4

ALICUOTAS ESPECÍFICAS Y PORCENTUALES DE ACUERDO

A SUB PARTIDAS ARANCELARIAS

Cerveza con 0,5% o más grados volumétricos			
Sub partida arancelaria	Descripción	ICE Alícuota específica (Bs./ Litro)	ICE Alícuota porcentual %
2203.00.00.0	Cerveza de malta	2,6	1%

Fuente: Impuesto a los consumos específicos.

2.3.5. Licencia de funcionamiento

Autoriza la apertura de una actividad económica, con el objeto de:

- Para obtener la autorización mediante la licencia de F-401.
- Funcionamiento municipal, de conformidad a la declaración jurada.

Para actividades industriales

Fólder con sujetador que contenga la siguiente documentación:

- Declaración jurada F-401 (en caso de no contar con PCM) o la declaración jurada F-402 (en caso de contar con PMC).
- Original y fotocopia de la cédula de identidad del titular
- Fotocopia de la última factura de luz (anverso y reverso) que acredite la dirección del domicilio de la actividad, económica.
- Fotocopia del NIT y certificado de inscripción (si corresponde).
- Croquis de ubicación de la actividad económica y superficie de distribución expresada en m².
- Para actividades que cuentan con una superficie mayor a 150 m², deberá presentar plano elaborado por un arquitecto.
- Formulario original y fotocopia del “registro ambiental industrial” (RAI), emitido por la dirección de calidad ambiental del GMLP.
- Carta de categorización industrial, emitida por la dirección de calidad ambiental del GMLP.
- Certificado acústico, emitido por la dirección de calidad ambiental (para actividades que generen ruido).
- Carta de autorización firmada por el propietario del inmueble de conocimiento del funcionamiento de la actividad industrial, en caso de ser alquilada o anticrético.
- Certificado de SENASAG y carnets sanitarios emitidos por la prefectura del departamento o de manipulación de alimentos emitidos por el GMLP (en caso de industrias alimenticias).

Para personas jurídicas agregar lo siguiente:

- Original y fotocopia de la cédula de identidad del apoderado o representante legal.
- Fotocopia del testimonio de constitución de sociedad.
- Original y fotocopia del poder notariado del representante legal.

Lugar de atención:

Unidad especial de recaudaciones, a través del área de ingresos tributarios y la dirección de calidad ambiental dependiente de la oficialía mayor técnica.

Tiempo de duración: 5 días hábiles

2.3.6. Caja nacional de salud

Afilia al empleador y al trabajador a la “caja nacional de salud”, para que el personal acuda en caso de enfermedades y accidentes comunes que no necesariamente tienen relación con la actividad laboral ni las condiciones de trabajo

a) Requisitos para empresas

- Formulario AVC-01 (Vacío)
- Formulario AVC-02 (Vacío)
- Formulario RCI-1A (Vacío)
- Solicitud dirigida al departamento nacional de afiliación
- Fotocopia C.I. del responsable o representante legal
- Fotocopia NIT.
- Balance de apertura aprobado y firmado por el servicio nacional de impuestos internos (fotocopia)
- Planilla de haberes original y tres copias (sellado y firmado)
- Nómina del personal con fecha de nacimiento.
- Croquis de ubicación de la empresa.
- Examen pre-ocupacional

b) Requisitos para afiliación del trabajador

- Formulario Avc-04 “sellado y firmado por la empresa”.
- Formulario Avc-05 (no llenar).
- Fotocopia cédula de identidad del trabajador.
- Certificado de nacimiento (original y computarizado) o libreta de servicio militar.
- Última Papeleta de pago o planilla de sueldos sellado por cotizaciones.

2.3.7. Administradoras de fondos de pensiones

Registra en el “seguro social obligatorio” de largo plazo – SSO, para el bienestar de los empleados con pensiones justas y dignas “las administradoras de fondos de pensiones” son las encargadas de administrar los recursos de los trabajadores cuando los mismos lleguen a una edad avanzada.

El principal objetivo es incrementar el nivel de ahorro del país, de acuerdo a las leyes vigentes, todas las empresas están obligadas a registrarse ante las AFP's. Actualmente existen dos AFP's vigentes. (BBVA previsión AFP S.A. y futuro de Bolivia S.A. AFP).

A continuación, le presentamos los requisitos para cada una de ellas.

a) Registro de empresas

Se debe llenar el formulario de inscripción del empleador, el mismo que adquiere la calidad de declaración jurada del representante legal o máxima autoridad ejecutiva, quien libre y expresamente declara que son válidos los datos consignados en dicho formulario al momento de su suscripción, para ello debe adjuntar lo siguiente:

- Fotocopia simple del NIT (número de identificación tributaria)
- Fotocopia simple documento de identidad del representante legal.
- Fotocopia del testimonio de poder del representante legal (si corresponde).

Sobre la afiliación:

Es de carácter permanente, sea que el afiliado se mantenga o no trabajando en relación de dependencia laboral, ejerza una o varias actividades simultáneamente y tenga varios o ningún empleador.

b) Registro de personas

El registro es la concreción de la afiliación, la misma que se da una vez que el afiliado procede al llenado y firma del formulario de registro y se obtiene un número único asignado (NUA) por parte de la AFP. Todas las personas con relación de dependencia laboral deben registrarse de manera obligatoria a una de las AFP, subsistiendo su derecho a cambiar posteriormente de manera voluntaria de AFP, de acuerdo al reglamento. Todo empleador tiene la obligación de registrar a sus dependientes.

- Llenado del formulario de registro.
- Consigne firma del afiliado.
- Los datos estén correctamente llenados.
- No existan vicios de nulidad. Ni contenga errores o tachaduras.

Requisitos:

- Fotocopia del documento de identidad que acredite la identidad del afiliado que contenga los datos y firma del representante de la AFP.
- Al momento del registro, es obligación de la AFP, llenar y firmar de manera conjunta con el afiliado el formulario de declaración de derechohabientes.

La AFP deberá notificar tanto al empleador como al afiliado la aceptación o rechazo del registro en un plazo que no podrá superar los 20 días hábiles administrativos luego de otorgado el NUA. (número único asignado).

2.3.8. Ministerio de trabajo

Registra como empleador ante el MTEPS y obtener el certificado de inscripción en el registro, para que esté autorizado y pueda hacer uso de la utilización del libro de asistencia y/o sistema alternativo de control de personal, así como la apertura del libro de accidentes.

Requisitos:

- Formulario registro obligatorio de empleadores (ROE) llenado (3 Copias)
- Depósito de 80 Bs a la cuenta número: 501-5034475-3-17 del banco de crédito de Bolivia normas legales vigentes en el país.

El empleador y/o empresa inscrito en el mencionado registro, deberá presentar obligatoriamente el trámite de visado de planillas trimestrales de sueldos y salarios.

Institución donde se tramita:

- Dirección general del trabajo y dirección

2.3.9. Evaluación de impacto ambiental (EIA)

Es el instrumento preventivo de la gestión ambiental, aplicado a los proyectos nuevos.

El estudio de EIA tiene carácter de “declaración jurada” y constituye la base para la otorgación de la licencia ambiental, denominada “declaratoria de impacto ambiental”.

2.3.10. Licenciamiento y autorizaciones ambientales

El reglamento de prevención y control ambiental, establece el marco técnico jurídico referido a la obtención de la ficha ambiental, manifiesto ambiental, estudios de evaluación de impacto ambiental, auditorías ambientales, categorización de los impactos ambientales y las autoridades competentes en la materia. Los siguientes artículos reflejan el ámbito y competencia de este reglamento:

ARTÍCULO 1: La presente disposición legal reglamenta la ley del medio ambiente No. 1333 de 27 de abril de 1992, en lo referente a evaluación de impacto ambiental (EIA) y control de calidad ambiental (CCA), dentro del marco del desarrollo sostenible.

ARTÍCULO 2: Las disposiciones de este reglamento, se aplicarán:

- En cuanto a la EIA, a todas las obras, actividades y proyectos, públicos o privados, así como a programas y planes, con carácter previo a su fase de inversión, cualquier acción de implementación, o ampliación y;
- En cuanto al CCA, a todas las obras, actividades y proyectos públicos o privados, que se encuentren en proceso de implementación, operación, mantenimiento o etapa de abandono.”

MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA

3.1. INTRODUCCIÓN

Las materias primas principales para la producción de cerveza de quinua son: malta, quinua, agua, lúpulo y levadura.

La malta es la materia prima principal, así como es el agua, que confieren gran parte del cuerpo de la cerveza incidiendo en sus atributos sensoriales que son perceptibles por el consumidor. Sin embargo, el lúpulo que incide también el amargor de la cerveza, tiene otros efectos que están relacionados a la preservación de la bebida terminada.

La levadura está relacionada al proceso de cerveza a producir, por lo que se tienen cervezas de alta fermentación y de baja fermentación. Por lo que se describe la importancia que tiene cada una de estas materias primas principales.

3.2. MALTA

La malta es la cebada malteada, esto implica que la cebada es sometida a un proceso de malteo.

La cebada fue una de las primeras plantas cultivadas en tiempos ancestrales para alimentación y para producir cerveza. Aunque una parte apreciable de la cebada desarrollada actualmente es usada como alimento, una parte mayor de la cosecha anual es ahora usada para la producción de cerveza. Solo un pequeño porcentaje es todavía usado para consumo humano.

El propósito del malteo es desarrollar o activar en los granos de la cebada los tipos de enzimas que son necesario para sintetizar el contenido soluble de los granos de cebada en materia soluble.

Algunos tipos de enzimas están presentes en estado latente en los granos de cebada. Aquellos son activados durante la etapa de maceración. La mayor parte de las enzimas es sin embargo desarrollada y activada durante la germinación.

A través del proceso de malteo se inhibe la germinación de la cebada para producir azúcares fermentables del grano, debido a que estos granos contienen almidón que vía hidrólisis enzimática durante la germinación le proporcionan la energía y los elementos estructurales necesarios de la nueva planta en desarrollo.

El secado y la tostación detienen la acción enzimática y el crecimiento de la planta, que en caso contrario continuarían el proceso de desarrollo vegetal, impidiendo la utilización de los azúcares formados en el interior del grano por el proceso de maceración.

IMAGEN Nº III. 1

CEBADAS MALTEADAS



Fuente: <https://www.google.com/search?q=Cebadas+malteadas&client=firefox-b&>

La malta está conformada por dos almidones principales, la amilosa y la amilopectina que por acción de temperatura y acción de las enzimas alfa y beta amilasa convierten esta estructura molecular en azúcares fermentables.

La coloración obtenida está relacionada al proceso de tostado posterior al proceso de malteado, que tiene una incidencia en el color de la cerveza obtenida.

En Bolivia, la cebada es cultivada en el altiplano y en los valles, es decir en Tarija (sur), Chuquisaca (sureste), Potosí (sur), Cochabamba (centro), La Paz y Oruro (suroeste). Las cifras procesadas indican que en la gestión 2017 la producción mundial de cebada fue de aproximadamente 72 mil 600 toneladas métricas, y la cosecha de grano se destina a la industria cervecera y a la alimentación y semilla.

La provisión de malta Pilsen será de la empresa Cargill, la cual está situada en la ciudad de Bahía Blanca de Argentina, a un precio puesto en fábrica de 0,55 \$us/Kg.

3.3. AGUA PARA ELABORACIÓN DE CERVEZA

El agua es importante en el proceso de producción, dependiendo del tipo de cerveza a producir, teniendo en cuenta que en algunos países usan agua con una dureza superior al agua empleada en la elaboración de cerveza Pilsener.

El agua empleada está relacionada a las propiedades fisicoquímicas que le confieren la presencia de sus componentes. La tecnología actual ha permitido desarrollar plantas de tratamiento para acondicionar el agua natural a una calidad deseada.

Para el presente proyecto dado los volúmenes de agua a emplear y el costo que implica emplear agua proveniente de alguna Cooperativa, se efectuará la perforación de dos pozos para el abastecimiento de agua para toda la planta.

El agua para elaboración de cerveza tendrá las siguientes especificaciones:

CUADRO Nº III. 1

ESPECIFICACIONES PARA EL AGUA DE PRODUCTO

Parámetros	Unidades	Valor
Alcalinidad a la fenolftaleína	ppm CO ₃ Ca	< 50
Alcalinidad total	ppm CO ₃ Ca	< 53,8
Bicarbonatos	ppm CO ₃ Ca	< 42,7
Ph	-	< 8
Dureza total	ppm CO ₃ Ca	< 107,14
Color	NTU	0
Turbiedad	EBC	< 30
Prueba microbiológica	UFC	0

Fuente: El manual de cervecero

De acuerdo a la composición del agua captada del pozo, será sometida a un tratamiento por medio de un sistema de intercambio ciclo hidrógeno, para la reducción de la dureza y el acondicionamiento posterior de la dosificación de cal para lograr la cantidad de ion calcio que es muy importante en el proceso de elaboración de mosto.

3.4. LÚPULO

Es una planta trepadora que se recoge en septiembre, se separan los conos y se seca en hornos luego se empacan y guardan en habitaciones secas frías y oscuras para evitar que se oxiden. Es muy sensible a la luz y es el responsable del amargor, aroma y sabor característico de la cerveza. Posee los ácidos alfa, beta y aceites esenciales.

El lúpulo le confiere el sabor amargo a la cerveza, el lupulado es una operación de gran importancia en el proceso de ebullición del mosto y que imprime a la cerveza un amargor seco, limpio, no duradero y que se debe principalmente a los ácidos iso-alfa.

CUADRO Nº III. 2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL LÚPULO

Componentes	Porcentaje
Compuestos amargos	18,6
Aceite de lúpulo	0,5
Taninos	3,5
Proteína	35,0
Sustancias minerales	8,0
Celulosa bruta	13,3
Agua	12,5
Cenizas	8,6
Total	100

Fuente: Tecnología para cerveceros y malteros. Wolfgang Kunze

Hay diferentes tipos y calidades de lúpulos. La mayoría de los cerveceros hacen uso de la disponibilidad de diferentes sabores de lúpulo.

En la industria cervecera se mezclan diferentes tipos de lúpulo para dar el sabor y gusto que prefieren para su cerveza de acuerdo al agrado de los consumidores. La mayoría de los cerveceros usan extracto de lúpulo o pellets de extracto en estos días y el lúpulo natural ha desaparecido prácticamente de las salas de cocimiento.

IMAGEN Nº III. 2

EXTRACTO Y PELLETS DE LÚPULO



Fuente: Tecnología para cerveceros y malteros. Wolfgang Kunze

Los α -ácidos o humulonas son los componentes más importantes para el amargor de la cerveza que la cohumulona cuyo efecto es más bien negativa para el amargor de la cerveza, la cual debe estar en menor proporción.

Los compuestos amargos son los componentes más valiosos y más característicos del lúpulo, otorgando a la cerveza el sabor amargo, benefician la estabilidad de la espuma y aumentan, por medio de sus propiedades antisépticas, la estabilidad biológica de la cerveza.

Para aportar el sabor característico se utilizará el lúpulo de la variedad “cascade” de procedencia argentina, de la firma “El Lupular S.A.” que se encuentra en la localidad de “El Bolsón” provincia de Río Negro.

3.5. LEVADURAS

La mayoría de las levaduras cerveceras usada en estas industrias son razas puras de levaduras naturales las cuales han sido seleccionadas por las propiedades específicas que ellas poseen. Estas razas son cultivadas en sistemas de propagación de levaduras puras. Los cerveceros usan especies de levaduras puras cultivadas del género *Saccharomyces*. Las *saccharomyces* pueden ser divididas en dos grupos mayores. De acuerdo a sus principales características aquellos grupos son denominados levaduras de alta y levaduras de baja fermentación.

Para la cerveza tipo Pilsener que es la cerveza propuesta para el presente proyecto, las levaduras de baja fermentación son las que se emplearán en el proceso de fermentación. Las levaduras madres (cepas) serán adquiridas de los laboratorios CATIF dependiente la universidad de San Martín del país vecino, la Argentina.

IMAGEN Nº III. 3

LEVADURA PARA CERVEZAS



Fuente: Tecnología para cerveceros y malteros. Wolfgang Kunze

La conversión de los azúcares fermentables del mosto a alcohol y CO₂, es efectuada por la acción de las levaduras, dado que la levadura no realiza únicamente una fermentación alcohólica, sino que también tiene, debido a sus metabolismos, una gran influencia sobre el sabor y el carácter de la cerveza, es importante el conocimiento de las sustancias contenidas en la levadura, de su metabolismo y de su reproducción.

La célula de levadura está compuesta en un 75% de agua. En el cuadro Nº III. 3 se detalla la composición química de las levaduras.

CUADRO Nº III. 3

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS LEVADURAS

Componentes	Porcentajes
Sustancias albuminoideas	45% - 60%
Hidratos de carbono	25% - 35%
Grasas (lípidos)	4% - 7%
Sustancias minerales	6% - 9%

Fuente: Tecnología para cerveceros y malteros. Wolfgang Kunze

Las sustancias minerales están compuestas por cada 100 gramos de materia seca.

CUADRO N° III. 4**COMPOSICIÓN EN MINERALES DE LAS LEVADURAS**

Componentes	Mg.
Fosfatos	2.000
Potasio	2.400
Sodio	200
Magnesio	20
Zinc	7

Fuente: Tecnología para cerveceros y malteros. Wolfgang Kunze

Para el presente proyecto se utilizarán levaduras líquidas aportar el laboratorio CATIF (Centro de Advancemete of Trade Integration and Facilitation), organismo dependiente de la universidad de San Martín.

3.6. ENVASES, ETIQUETAS, TAPAS

Se detallan los proveedores de envases, etiquetas y tapas que existen en el mercado nacional.

3.7. ENVASES DE VIDRIO

Los envases a emplear son de una capacidad de 620 ml de color ámbar. Las industrias nacionales que proveen los diferentes tipos de envases a las embotelladoras del país son: (Vidrio Lux Ltda. y fábrica nacional de vidrios y cristales S.A.); planifican cualitativa y cuantitativamente su producción, de acuerdo a los pedidos recibidos por lo menos con tres meses de anticipación. Ambas industrias comercializan sus productos solamente puestos en planta, debiendo ser el comprador quien corra con los gastos de transporte.

La producción entre Vidrio Lux Ltda. y la fábrica nacional de vidrio y cristales S.A. se asemejan en su tecnología ambas cuentan con equipos semi mecanizados y automatizados, tienen hornos continuos regenerativos y máquinas formadoras de doble gota y de simple gota, se diferencian entre sí por su capacidad máxima instalada y actualmente la primera está exportando algunos tipos de envases al Perú.

Las que deberán cumplir con especificaciones en cuanto color ámbar para que el producto no sea afectado por la energía solar y pueda provocar reacciones como también afectar en el color. En cuanto a resistencia para soportar los cambios de temperatura que se da en lavado de botellas como aquel que se da en la pasteurizadora, además de la presión de envasado que se da en la llenadora de botellas.

En la imagen N° III. 4 se detalla el plano de la botella cervecera de 620 cc cuyas especificaciones serán cumplidas por el fabricante.

3.8. ETIQUETAS

Las etiquetas serán adquiridas por millar, las mismas que serán fabricadas por la imprenta sirena.

3.9. TAPAS CORONAS

Las tapas coronas serán adquiridas de ARANDO de producción nacional, fábrica que está situada en la ciudad de Cochabamba.

3.10. QUINUA²¹

La quinua es una planta autóctona de los Andes Peruanos y de otros países de Sudamérica y su origen se remonta alrededor del lago Titicaca. Su cultivo se remonta al Imperio de los Incas desde hace unos 5000 años y fue cultivada desde la época prehispánica en los Andes y domesticada en Bolivia, Perú y Ecuador.

La compañía Irupana exporta a países como Estados Unidos, Europa, Israel y algunos países de Europa, de unos 15 productos alimenticios, en su mayor parte a base de quinua. En Challapata, (Oruro, oeste) la empresa industrializadora de quinua Anapqui se encarga de exportar el grano en su estado natural a Estados Unidos y Europa y están procesando quinua actualmente exportando a Europa, Inglaterra, Italia, Alemania, Suecia, Estados Unidos y Canadá.

El consumo de quinua en Bolivia es bajo, porque al año, una persona consume ap. 11 kg de quinua. Además, sólo el 10% de la producción se va al mercado interno y el resto es para la exportación a EE.UU., Canadá y Francia.

Según Guillermo Pou Mont, de la Cámara Nacional de Comercio, el precio de la tonelada de quinua en el mercado internacional oscila entre 2.500 \$us a 3.000 \$us.

CUADRO N° III. 5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA QUINUA

Componentes	Gramos		
Vitaminas	0,6	-	0,7
Minerales	0,92	-	0,9
Proteína	15,5	-	16,5
Hidratos carbono	57,8	-	63,5
Fibra	5,6	-	3,6
Grasa total	6,3	-	2,8
Agua (g)	13,28	-	12
Total	100		

Fuente: <http://www.zonadiet.com/comida/quinoa.htm> (04/05/2016)

²¹ <http://www.nutriyachay.com> (06/05/2017)

3.10.1. Producción de quinua en Bolivia

La producción de quinua en Bolivia es efectuada en los departamentos de Oruro, Potosí, La Paz, Cochabamba, Tarija y Chuquisaca donde la mayor superficie cultivada y de producción es en los departamentos de Oruro y Potosí. En el cuadro N° III. 4 se detalla la producción histórica a nivel nacional.

CUADRO N° III. 6

PRODUCCIÓN POR SUPERFICIE

Y RENDIMIENTO DE QUINUA A NIVEL NACIONAL

Periodo	Superficie (ha)	Rendimiento (Tn/ha)	Producción (Tn)
2006 - 2007	48.897,00	0,53	28.232,46
2007 - 2008	50.356,00	0,52	28.808,72
2008 - 2009	59.924,00	0,51	34.164,29
2009 - 2010	63.010,00	0,52	36.101,89
2010 - 2011	64.789,00	0,52	38.256,79
2011 - 2012	96.544,00	0,50	50.565,56
2012 - 2013	131.192,00	0,45	61.175,61
2013 - 2014	70.090,65	0,51	38.747,64
2014 - 2015	71.636,51	0,51	39.352,87
2015 - 2016	79.863,51	0,52	41.529,03
2016 - 2017	81.365,51	0,52	42.310,07

Fuente: LEISA. Revista Agroecológica. Feb. 2018

A principio del año 2016, Perú desplazó a Bolivia como el mayor exportador de quinua a nivel mundial. Logró ventas al exterior de 44.000 toneladas, en comparación con las 25.000 toneladas vendidas por Bolivia a los mercados de Estados Unidos, Europa y Asia.

De acuerdo con una nota publicada por el diario El Comercio, los principales mercados de destino de la quinua peruana fueron Estados Unidos, que representa el 44% del total exportado, seguido de Canadá (8%), Holanda y Reino Unido con 7% para ambos casos e Italia con 5%. Las exportaciones de quinua boliviana bajaron de 25.000 toneladas en 2015 a 23.000 toneladas en 2016 y en valor 44,6%, de acuerdo con datos del “instituto nacional de estadística” (INE) a septiembre 2016.

Según datos del “centro internacional de la quinua” (CIQ), esta reducción se debe principalmente a los bajos precios internacionales del cereal.

3.10.2. Precios de la quinua en Bolivia

Los precios de quinua en Bolivia experimentaron un descenso por la disminución de los precios a nivel internacional, el auge de la demanda mundial ha inundado el mercado de este cereal, lo que causó la caída de su precio. En el cuadro N° III. 7 se detalla los precios históricos de este cereal²².

CUADRO N° III. 7

PRECIOS HISTÓRICOS DE LA QUINUA A NIVEL NACIONAL

Año	Precios (\$us/Tn)
2008	3.202,11
2009	3.313,51
2010	3.348,53
2011	3.288,05
2012	3.469,48
2013	6.684,32
2014	6.948,51
2015	4.351,18
2016	2.167,63
2017	2.356,55

Fuente: LEISA. Revista Agroecológica. Feb. 2018

²²<http://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20170612/precio-quinua-cae-43-debido-sobreoferta-internacional>

ESTUDIO DE MERCADO

CAPÍTULO IV**ESTUDIO DE MERCADO****4.1. PRODUCTO²³**

Es la bebida alcohólica con contenido de anhídrido carbónico; obtenida de la fermentación alcohólica de mostos elaborados de cebada germinada y quinua, lúpulos, levadura y agua potable.

4.2. OFERTA DE CERVEZA EN BOLIVIA

La oferta actual de cerveza en Bolivia por los productos elaborados en las cervecerías de Bolivia y en especial de Santa Cruz, considerándose también una oferta de cervezas importadas.

4.2.1. Cervecería boliviana nacional (C.B.N.)

La oferta actual de cerveza en Bolivia está dada por una monopolización del mercado por parte de la “cervecería boliviana nacional”, por lo que la dirección técnica de regulación, fiscalización y control de empresas por resolución y cumplidos los requisitos de investigación, se sancionó a la cervecería boliviana nacional (CBN), por supuesta práctica del monopolio y mantener el predominio del mercado aproximadamente en un 75%.

La cervecería boliviana nacional opera con seis plantas sumando un total de 802 empleados. Sus principales marcas son Paceaña, Huari, Ducal y Bock. La presencia de CBN en el país se refleja en sus plantas de La Paz, Santa Cruz, Huari, Cochabamba y Tarija. En Oruro cuenta con la fábrica de envases de aluminio Enalbo. Sus productos son: Pilsener La Paz, Paceaña Tropical Extra, Huari, Paceaña Centenario, Bock, Ducal, Astra, Taquiña Export, Maltín, Imperial, y El Inca.

²³ Norma Boliviana: N.B. 21.4-001 CERVEZA. Definiciones, clasificación y muestreo.

CUADRO Nº IV. 1
PRODUCTOS DE C.B.N.

Nombre comercial	Capacidad (cc)	Envase
Paceña Pilsen	620	Retornable
Sureña	620	Retornable
Taquiña	620	Retornable
Huari	620	Retornable
Bock	620	Retornable
Bicervicina El Inca	620	Retornable
Imperial	620	Retornable
Maltin	620	Retornable
Ducal	620	Retornable
Paceña Centenario	335	No retornable
Paceña Pilsen	300	No retornable
Paceña Ice	300	No retornable
Huari	330	No retornable
Bock	300	No retornable
Bicervicina El Inca	350	No retornable
Bock lata	350	No retornable
Maltín lata	330	No retornable
Ducal lata	330	No retornable

Fuente: Diseño de un sistema de logística en carga paletizada para el incremento de venta la CBN. Tesis de ingeniería industrial U.A.G.RM. 2015

4.2.2. Sureña

Con 29 años en el mercado, la cerveza Sureña nació bajo la iniciativa de la sociedad industrial del sur.

IMAGEN Nº IV. 1
CERVEZA SUREÑA



Fuente: Estudio de mercado de la cerveza en Bolivia (IBEM noviembre 2016)

Su producto consolidó su presencia en Chuquisaca y logró exportarlo al Perú.

4.2.3. Potosina

Es una de las más antiguas y activas empresas de la economía privada potosina. Actualmente, su planta cuenta con una moderna maquinaria que le permite tener una capacidad productiva de 70.000 hectolitros/año.

IMAGEN Nº IV. 2

CERVEZA POTOSINA



Fuente: Estudio de mercado de la cerveza en Bolivia (IBEM noviembre 2016)

4.2.4. Compañía cervecera boliviana S.A.

En la compañía cervecera boliviana S.A. -se presenta con el sello Auténtica, se informó de que si bien el proyecto lleva poco tiempo en el mercado cruceño ya registra un balance positivo en el ámbito productivo.

La venta de Auténtica se realiza a través de convenios con sindicatos, entidades culturales o deportivas, donde la competencia no ve un volumen importante de consumo.

Los envases de sus productos también han coadyuvado a su estrategia. Su producto Pilsen de 1 litro está en una botella de vidrio no retornable que viene en

paquetes termo contraíbles (plásticos) de seis unidades, con lo cual el consumidor se ve “aliviado” de dejar alguna “garantía por la caja”.

IMAGEN Nº IV. 3

CERVEZA AUTÉNTICA



Fuente: Estudio de Mercado de la cerveza en Bolivia (IBEM noviembre 2016)

La CCB compite desde hace tres años con su marca Auténtica y tiene como principal mercado a La Paz, donde está su sede central.

Desde la CCB justifican por qué eligieron Santa Cruz para su expansión. "Es un polo de desarrollo impresionante y el consumo per cápita aquí es mucho más elevado que en La Paz. Consumen 43 litros por habitante y por año, cuando en el resto del país es de 38 litros", indicó Arturo Saunero, director estratégico de la compañía. La planta de la CCB en Santa Cruz cesó actividades en el año 2016.

4.2.5. Cervecería sabores bolivianos alemanes

La cervecería “sabores bolivianos alemanes” con sus productos exclusivos y premium ‘Prost’, inauguró de su planta cervecera el 19 de noviembre 2014 en sus instalaciones que está ubicada en el parque industrial latinoamericano del municipio de Warnes, esta fábrica es la primera en comenzar a funcionar oficialmente en este parque.

La fábrica de Prost, es una iniciativa empresarial que se ejecutó con capitales bolivianos y alemanes, la nueva planta cervecera está bajo una extensión de 4.000 m² de terreno y de 1.000 m² construida con una capacidad de producción de 1.000 Hl/año.

IMAGEN Nº IV. 4

CERVEZA PROST



Fuente: <http://www.radiocamba.com.bo/noticia-completa.php?idnoticia=1316#.WwssEPXB-M8>

La obra civil empezó en abril del año 2014 y los equipos de producción son de alta tecnología y primer nivel, en su mayoría importados desde Alemania. La producción arrancó oficialmente en el mes de agosto del 2014 con participación en el mercado cruceño.

Sus principales especialidades cerveceras son Prost Premium (botella y barril) y Prost Weissbier en su botella particular de 0,5 litros.

4.2.6. Cervezas importadas²⁴

La incursión en el mercado de cervezas extranjeras merece un comentario muy particular. El ingreso de bebidas de malta importada motiva una sana competencia

²⁴ Estudio de Mercado de la cerveza en Bolivia. IBEM noviembre 2016

a la cervecera boliviana nacional (CBN), que tiene el dominio comercial del mercado cervecero nacional y que por muchos años conservó atrapada la preferencia de consumo del público nacional. Sin embargo, cuando las diferencias de precio son anchas motiva al empleo de estrategias por las empresas cerveceras de Bolivia, porque posiblemente la tendencia sea que en el futuro los consumidores cambien el hábito y preferencia condicionado por el precio actual de algunas cervezas importadas, especialmente las de industria brasileña.

En ese contexto, las industrias nacionales, si no empiezan a bajar costos y se hacen más productivas para competir con las extranjeras, corren el riesgo de perder mercado porque el precio condiciona la venta del producto”.

Las marcas más perceptibles son Colonia, Nova Shin, Samba y Cintra. La caja de cerveza industria brasileña Colonia, Nova Shin, Samba y Cintra, que incluyen 24 latas, alcanzan un precio referencial que fluctúa entre 75 Bs. y 80 Bs, contra los 140 Bs. y 156 Bs. que valen las nacionales Paceña, Cruceña, Ducal y Taquiña, que también se presentan en envases de aluminio o lata.

En SAB Miller Bolivia ofrece la marca Cordillera producción efectuada en la Cervecería BBO de Warnes.

IMAGEN Nº IV. 5

CERVEZAS IMPORTADAS



Fuente: Estudio de Mercado de la cerveza en Bolivia (IBEM noviembre 2016)

4.2.7. Capacidad instalada de las plantas cerveceras de Bolivia

En el siguiente cuadro se detalla la capacidad de producción de las distintas plantas de cerveza en Bolivia.

CUADRO Nº IV. 2

CAPACIDAD DE OFERTA DE PLANTAS DE CERVEZA EN BOLIVIA

Plantas de producción	Capacidad (HI)	Porcentaje Plantas	
CBN planta La Paz	1.120.000	29,08	90,13
CBN planta Santa Cruz	1.300.000	33,75	
CBN planta Cochabamba	612.000	15,89	
CBN planta Oruro-Huari	350.000	9,09	
CBN planta Tarija	90.000	2,34	
B.B.O boliviana de bebida del oriente	100.000	2,60	2,60
Cervecería sabores bolivianos y alemanes	1.000	0,03	0,03
Cervecería autentica	130.000	3,37	3,37
Cervecería del sur	84.000	2,18	2,18
Cervecería potosina	65.000	1,69	1,69
Total	3.852.000	100	100

Fuente: Estudio de la consultora Ernst & Young

Como se aprecia en el cuadro anterior la capacidad instalada que tiene la cervecería boliviana nacional de todas las plantas cerveceras en el país este tiene el 90,13% del total.

4.2.8. Consumo per cápita de cerveza

Entre 2015 y 2016 las principales empresas que fabrican cerveza produjeron 1,19 y 1,26 millones de hectolitros (un hectolitro tiene 100 litros) de cerveza en el departamento de Santa Cruz.

La cámara boliviana de fabricantes de cerveza (CABOFACE) realizó un estudio entre 2015 y 2016 sobre la contribución de la industria cervecera a la economía de Bolivia. En dicho estudio se estimó que el consumo anual de cerveza por persona en Argentina es de 41,4 litros, en Uruguay 27,4 litros, en Bolivia con 72,6 litros y en Paraguay con 57,7 litros. Estudio que relaciona el consumo per cápita en Bolivia y que de acuerdo al análisis de la producción de C.B.N Santa Cruz y de la población

se denota un consumo alto en el departamento de Santa Cruz estimándose un consumo per cápita de 78 litros/habitante-año²⁵.

Son mayores consumidores Venezuela con 95 litros por persona cada año, Brasil con 58 litros, México con 61 litros, Alemania con los mayores índices con 113 litros, Estados Unidos 84 litros y España 82 litros.

Refiriéndose en mencionado estudio también al aporte en varios sectores dentro la cadena productiva de la cerveza. Este sistema involucra al área de la agricultura con la cebada y la malta, por un lado, el empaque de botellas, cartón, plásticos por otro, además de los equipos de transporte, distribución, los servicios, medios y marketing.

La cadena continúa con supermercados, tiendas, bares y restaurantes, están relacionados al almacenamiento, logística, comercialización, y tienen vinculación con el Gobierno, impuestos y regulaciones.

4.3. OFERTA DE CERVEZA EN SANTA CRUZ

La oferta de cerveza en Santa Cruz está relacionada a la producción y la venta de cerveza importada.

4.3.1. Oferta estimada

Se ha estimado la oferta basada en los datos históricos de producción de la C.B.N considerando que el 90% de la oferta es de la C.B.N. en sus distintos productos, y se considera que el 10% restante es de productos elaborados por otras cervezas producidas tanto nacionales como aquellas que son importadas de los países vecinos. En la cual se denota que el incremento de la capacidad de producción de la C.B.N. juega un papel importante como empresa de producción que ha cubierto la demanda creciente desde su puesta en marcha, la misma que está relacionada al crecimiento poblacional de este periodo.

²⁵ Estudio de mercado de la cerveza (IBEM. Enero 2017)

CUADRO N° IV. 3

OFERTA ESTIMADA EN EL PERIODO 2009-2017

Año	Producción en HI		
	C.B.N.	Otros	Total
2009	807.200	80.720	887.920
2010	895.792	89.579	985.371
2011	921.010	92.101	1.013.111
2012	958.762	95.876	1.054.639
2013	1.003.444	100.344	1.103.788
2014	1.045.338	104.534	1.149.871
2015	1.088.005	108.800	1.196.805
2016	1.146.672	114.667	1.261.339
2017	1.204.006	120.401	1.324.406

Fuente: Diseño de un sistema de logística en la carga paletizada para el incremento de venta en la C.B.N. Tesis de ingeniería industrial U.A.G.R.M. 2016

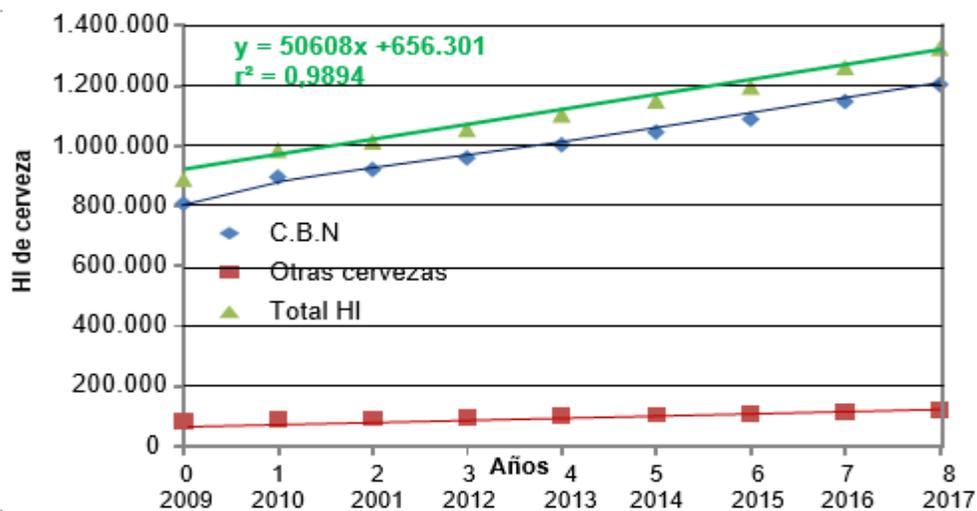
4.3.2. Oferta proyectada de producción de C.B.N. y otras cervezas

Se ha estimado la oferta proyectada basada en los datos históricos de producción en base al cuadro N° IV. 3 efectuando la proyección de la oferta de los años 2009 a 2017 como se detalla en el siguiente gráfico. La ecuación predictiva obtenida es:

$$y = 50.608 x + 656.301 \quad ; \quad r^2 = 0,9894$$

DIAGRAMA N° IV. 1

OFERTA HISTÓRICA DE CERVEZA EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N° IV. 3

La oferta proyectada basada en los datos históricos de producción en base a la ecuación predictiva obtenida del cuadro N° IV. 3 se detalla en el siguiente cuadro.

CUADRO N° IV. 4
OFERTA ESTIMADA EN EL PERIODO 2018-2025

Año	Producción en Hl.		
	C.B.N.	Otros	Total
2018	1.137.237	126.360	1.263.597
2019	1.182.785	131.421	1.314.205
2020	1.228.332	136.481	1.364.813
2021	1.273.879	141.542	1.415.421
2022	1.319.426	146.603	1.466.029
2023	1.364.973	151.664	1.516.637
2024	1.410.521	156.725	1.567.245
2025	1.456.068	161.785	1.617.853

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N° IV. 3

4.4. DEMANDA DE CERVEZA

Un estudio de la cámara boliviana de fabricantes de cerveza (CABOFACE), realizado por la consultora Ernst & Young y socializado por el economista, Gonzalo Chávez, da cuenta de que la industria cervecera es dinámica, genera una producción anual de 2,4 millones de hectolitros de cerveza, más de 30.000 empleos directos e indirectos y tributa al fisco \$us 320 millones. La industria cervecera nacional, a escala global, genera \$us 400 millones.

De acuerdo con la asociación de distribuidores de cerveza de Santa Cruz (ADISCERCruz) en la mancha urbana y periurbana de la capital cruceña hay unos 500 locales de expendio de bebidas alcohólicas.

4.4.1. Análisis de la demanda

La demanda establecida proyectada está relacionada al consumo estimado para un segmento de la población del departamento de Santa Cruz, estableciéndose una demanda probable para el presente producto.

4.4.2. Población del departamento de Santa Cruz

Según datos del INE, el censo del año 2012 para el departamento de Santa Cruz tiene una población de 2.655.084 con una tasa de crecimiento poblacional del 2,4% por lo que se proyecta la población para los próximos 7 años. La población potencial de consumidores está relacionada a la edad de la población que se considera entre 18 a 69 años de edad.

CUADRO Nº IV. 5

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA EN SANTA CRUZ 2013-2026

Año	Población Urbana	Proyección		Población Objetivo
		Hombres	Mujeres	
2013	2.718.806	1.373.451	1.345.355	1.288.714
2014	2.784.057	1.406.414	1.377.643	1.319.643
2015	2.850.875	1.440.168	1.410.707	1.351.315
2016	2.919.296	1.474.732	1.444.564	1.383.746
2017	2.989.359	1.510.126	1.479.233	1.416.956
2018	3.061.103	1.546.369	1.514.735	1.450.963
2019	3.134.570	1.583.482	1.551.088	1.485.786
2020	3.209.800	1.621.485	1.588.314	1.521.445
2021	3.286.835	1.660.401	1.626.434	1.557.960
2022	3.365.719	1.700.250	1.665.468	1.595.351
2023	3.446.496	1.741.056	1.705.440	1.633.639
2024	3.529.212	1.782.842	1.746.370	1.672.846
2025	3.613.913	1.825.630	1.788.283	1.712.995
2026	3.700.647	1.869.445	1.831.202	1.754.107

Fuente: Elaboración propia

De la estructura de la población por edad el porcentaje de la población que consume cerveza en el departamento de Santa Cruz comprendida entre 18 a 69 años es del 59,4% que es un porcentaje apreciable a considerar en el presente estudio.

4.5. ESTUDIO DE MERCADO

Para determinar las características y atributos de la cerveza que prefiere la población, se elaboró un formato tipo encuesta dirigida al segmento de población considerado anteriormente.

Aspectos sobre los que se averiguara en las encuestas

- Edad
- Sexo
- Ocupación
- Si consume cerveza
- Cuantas veces consume el cliente en los días de la semana
- Lugar donde consume cerveza
- Lugar de adquisición de cerveza
- Si consumiría cerveza elaborada con quinua

4.5.1. Determinación del tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró la población objetivo del 59,4% del departamento de Santa Cruz, considerando la población objetivo del año 2018 de 1.818.295 personas, siendo clave la determinación de la muestra poblacional o grupo objetivo definido.

La fórmula que se utiliza para la determinación del tamaño de la muestra se expresa de la siguiente manera:

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

Dónde:

n : Cantidad de encuesta

N : Representa la población o universo

e : Margen de error

Z : Nivel de confianza (se tomó un valor de 1,96 en la tabla de distribución)

p y q : Valores determinados a través de una prueba piloto, pero para que los datos sean más confiables se toma el 50% y 50% respectivamente.

El tamaño muestral se determina a través de un proceso de aproximaciones sucesivas, para un nivel de confianza de 95% y el margen de error se establece en un 5% que es el valor normal de trabajo de cualquier investigación; obtenida de una tabla para el nivel de confianza.

$$n = \frac{1.96^2(0.5 \times 0.5) \times 1.818.295}{0.05^2(1.818.295 - 1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.3)} = 384,05 \text{ encuestas}$$

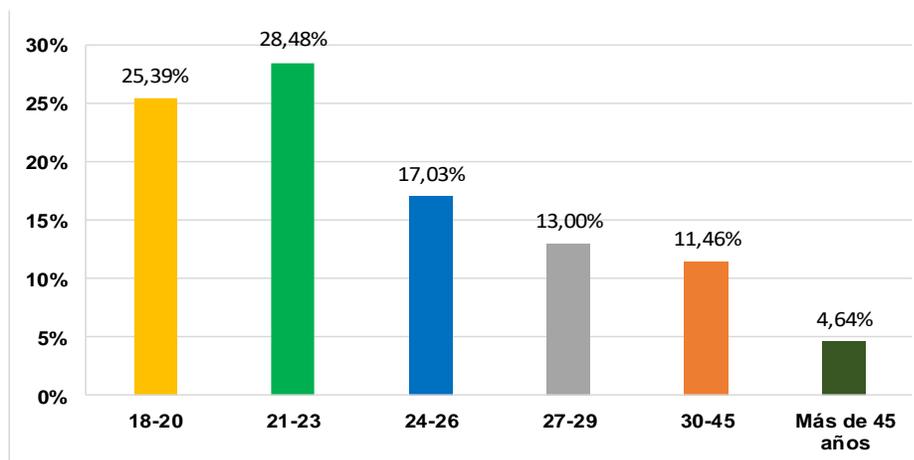
En resumen, se efectuaron 384 encuestas para que la información a obtener sea confiable y se pueda tomar decisiones en base a ella.

4.5.2. Edad del encuestado

Las encuestas fueron dirigidas a todo espectro de edades en el sentido de identificar el grado de consumo de cerveza entre los rangos de edades de 18 a 69 años.

GRAFICO Nº IV. 1

EDAD DEL ENCUESTADO



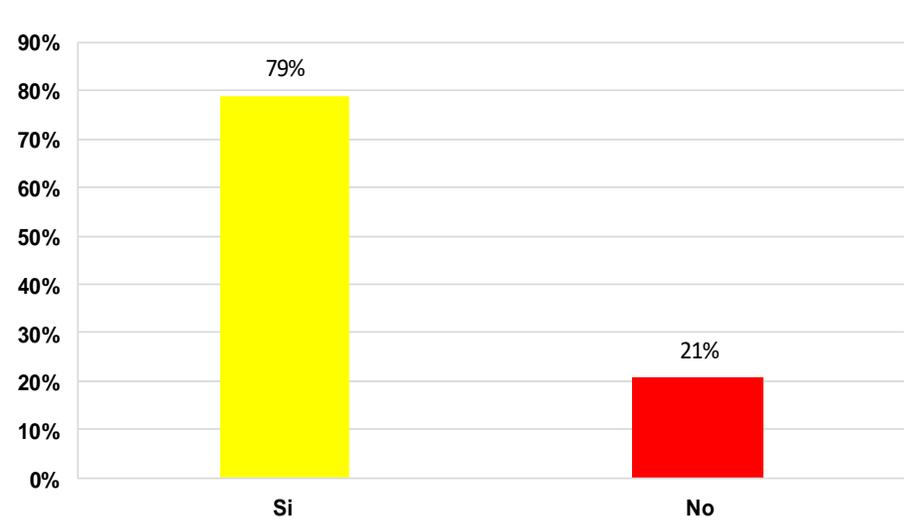
Fuente: Elaboración propia de tabulación de encuestas

4.5.3. Usted consume cerveza

De las 384 personas encuestadas el 79% respondieron afirmativamente correspondientes a 303 personas y que implican un porcentaje apreciable para las siguientes preguntas de la encuesta.

GRÁFICO N° IV. 2

GRAFICO N° IV. 2 CONSUME CERVEZA



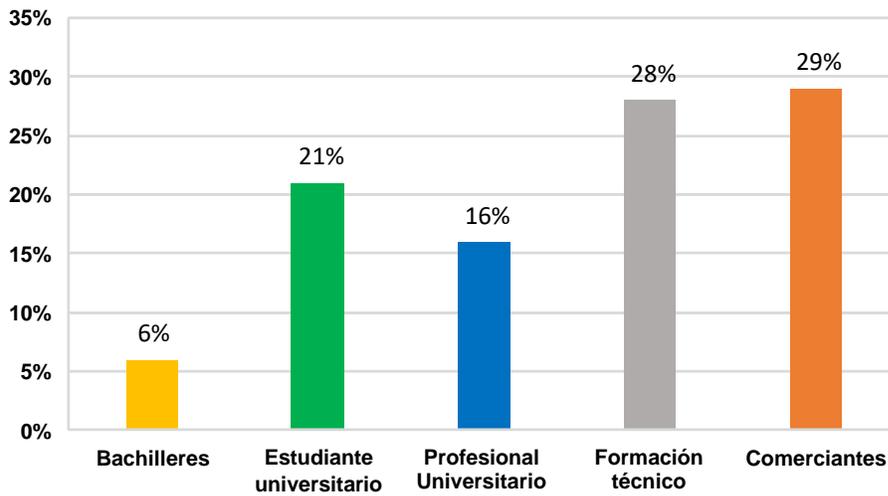
Fuente: Elaboración propia de tabulación de encuestas

4.5.4. Ocupación

Con esta pregunta se pretende conocer el grado de ocupación y formación de las personas encuestadas, denotando un porcentaje apreciable de los encuestados tienen formación técnica, son comerciantes, estudiantes universitarios, y profesionales universitarios que consumen cerveza.

GRAFICO Nº IV. 3

OCUPACIÓN



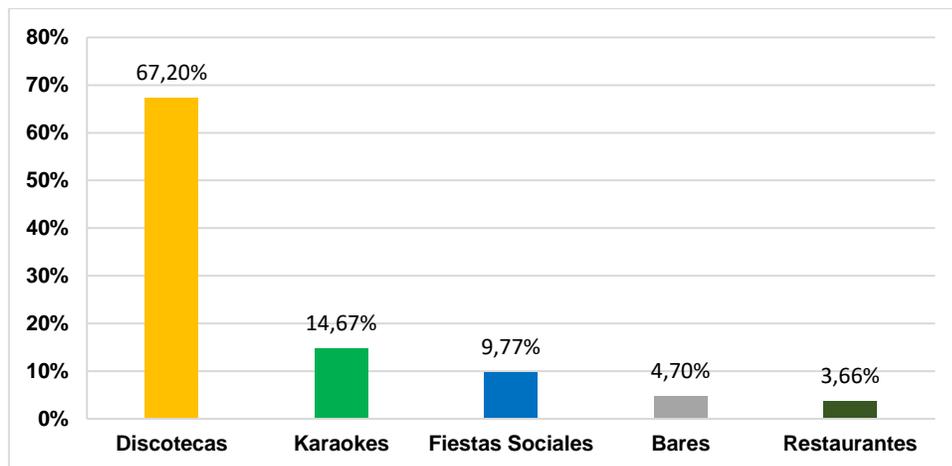
Fuente: Elaboración propia de tabulación de encuestas

4.5.5. Lugar de consumo

Por medio de esta pregunta se desea conocer el lugar de preferencia para consumir cerveza al que acuden las personas encuestadas. Puede apreciarse que el 67,20% de los encuestados tienen una preferencia por las discotecas.

GRAFICO Nº IV. 4

LUGAR DE CONSUMO

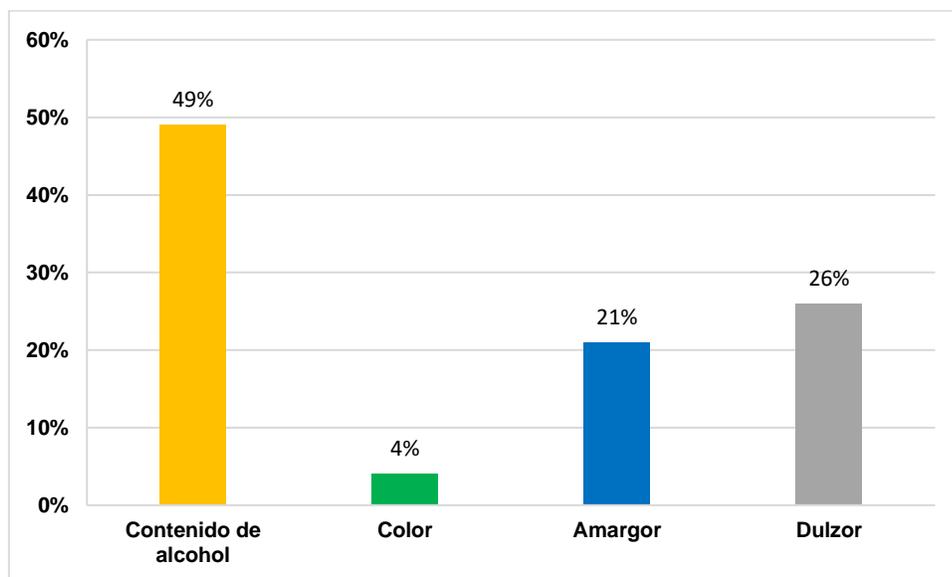


Fuente: Elaboración propia de tabulación de encuestas

4.5.6. Atributos de preferencia de la cerveza que consume

Como se aprecia el principal atributo de preferencia de la cerveza está relacionada al bajo contenido de alcohol en relación a otras bebidas alcohólicas, se identifica la preferencia de dulzor y de amargor y muy poco se relaciona al color de la bebida terminada.

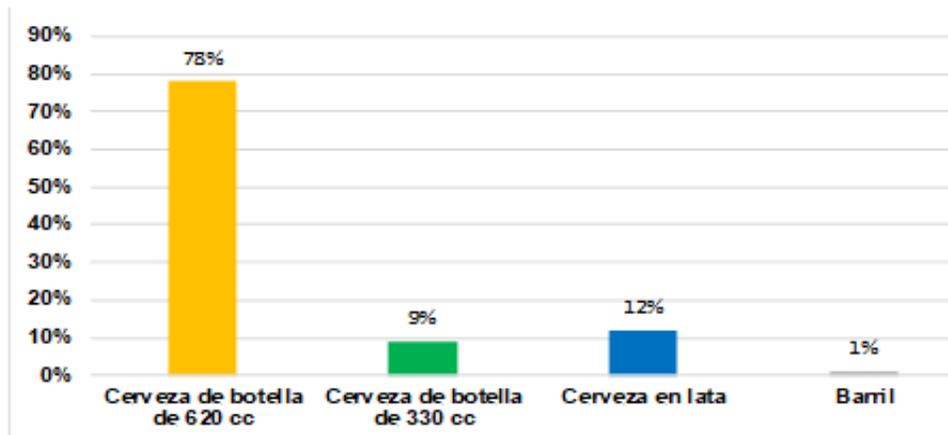
GRAFICO N° IV. 5
ATRIBUTOS DE PREFERENCIA



Fuente: Elaboración propia de tabulación de encuestas

4.5.7. Usted en qué tipo de envases consume cerveza

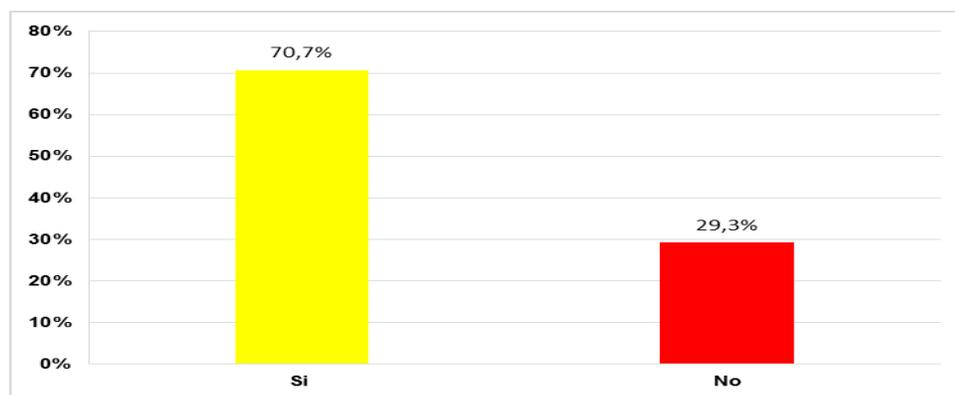
Se determinó a través de esta pregunta que un 78% de los encuestados consumen la cerveza en botellas de 620 cc y el 12% en lata.

GRAFICO Nº IV.5**TIPO DE ENVASE**

Fuente: Elaboración propia de tabulación de encuestas

4.5.8. Usted aceptaría adquirir un producto nacional de cerveza elaborada con quinua y bajo contenido de alcohol

Se determinó a través de esta pregunta que un 70,7% de los encuestados aceptarían consumir el producto y el 29,3% de los encuestados no aceptarían su consumo, haciendo atractivo al presente proyecto.

GRAFICO Nº IV. 6**ACEPTACIÓN DE CONSUMO DE CERVEZA CON QUINUA DE PRODUCCIÓN NACIONAL**

Fuente: Elaboración propia de tabulación de encuestas

4.6. DEMANDA DE CERVEZA HISTÓRICA Y PROYECTADA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

Estudios efectuados con respecto a bebidas alcohólicas por empresas que están implementando cervecerías se ha estimado un consumo per cápita aproximado para la cerveza de 78 litros/habitante-año. En el cuadro N° IV. 6 se detalla la demanda proyectada hasta el año 2025.

Lo cual denota que tiende a un consumo creciente de la población, lo cual se suma las altas temperaturas que se están registrando en los últimos años, lo cual denota que relacionada a otros países se tiene un consumo per cápita apreciable en relación a algunos países con una tendencia de llegar a 60 Litros/habitante-año.

CUADRO N° IV. 6
DEMANDA HISTÓRICA Y PROYECTADA DE CERVEZA

Año	Población Urbana	Población Objetivo	Demanda (HI)
2013	2.718.806	1.614.971	1.259.677
2014	2.784.057	1.653.730	1.289.909
2015	2.850.875	1.693.420	1.320.867
2016	2.919.296	1.734.062	1.352.568
2017	2.989.359	1.775.679	1.385.030
2018	3.061.103	1.818.295	1.418.270
2019	3.134.570	1.861.935	1.452.309
2020	3.209.800	1.906.621	1.487.164
2021	3.286.835	1.952.380	1.522.856
2022	3.365.719	1.999.237	1.559.405
2023	3.446.496	2.047.219	1.596.831
2024	3.529.212	2.096.352	1.635.154
2025	3.613.913	2.146.664	1.674.398

Fuente: Elaboración propia

4.7. BALANCE OFERTA-DEMANDA DE CERVEZA

Se establece el balance de oferta-demanda que permite estimar la demanda insatisfecha relacionada entre los años 2019-2026. En la cual se relaciona la demanda creciente de la población y su consumo per cápita.

CUADRO N° IV. 7**BALANCE DEMANDA-OFFERTA PROYECTADA**

Año	Oferta (HI)	Demanda (HI)	Balance (HI)	Proyecto (HI)	% Demanda
2019	1.314.205	1.452.309	138.104	1.598	1,16
2020	1.364.813	1.487.164	122.351	2.390	1,95
2021	1.415.421	1.522.856	107.435	3.456	3,22
2022	1.466.029	1.559.405	93.376	4.824	5,17
2023	1.516.637	1.596.831	80.194	6.523	8,13
2024	1.567.245	1.635.154	67.909	8.798	12,96
2025	1.617.853	1.674.398	56.545	11.434	20,22
2026	1.668.461	1.714.584	46.123	13.723	29,75

Fuente: Elaboración propia

4.8. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

El producto será envasado y comercializado en envases de botella ámbar de 620 cc de acuerdo a las especificaciones del envase denotando su composición particular en cuanto al contenido de quinua.

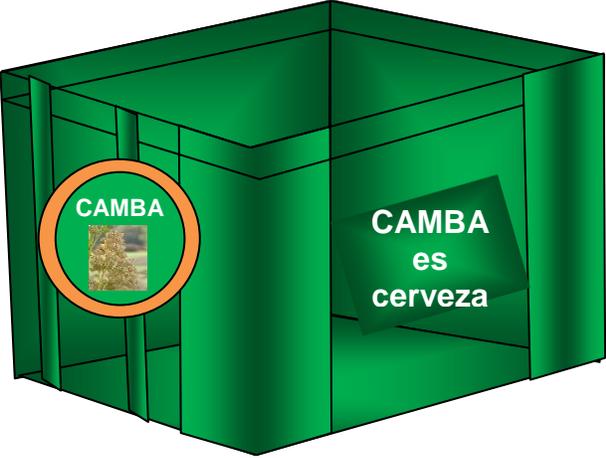
IMAGEN N° IV. 6**PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO**

Fuente: Elaboración propia

El producto será envasado y comercializado en canastillos de plástico conteniendo 12 envases cada uno.

CUADRO N° IV. 8

CANASTILLOS

Producto			Cerveza de quinua
Calibre			620 cc.
Largo (L)	0,3 0,38	M	
Ancho (A)	0,29	M	
Altura (H)	0,3	M	
Peso PT:	15,3	Kg	
Peso Vacío:	7,5	Kg	
Área	0,66	m ²	
Vida útil FASA	5	Años	

Fuente: Elaboración propia

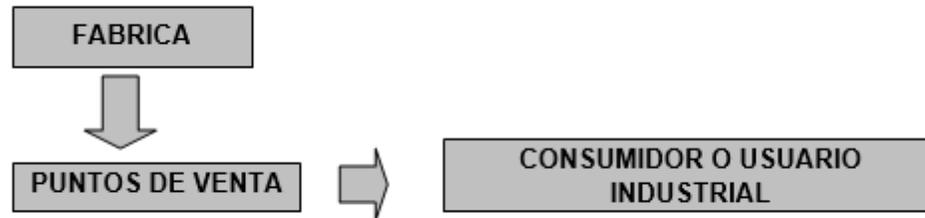
4.9. DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Dadas las características propias que adopta cada embotelladora en nuestro medio, la empresa comercializará en forma directa con los compradores que llegan a la empresa en sus transportes propios.

4.9.1. Canales de Distribución

Canal de comercialización directa, un canal de distribución que no tiene nivel de intermediarios, empleando la venta directa de los diversos productos y es distribuida de la siguiente manera:

DIAGRAMA N° IV. 2
CANALES DE DISTRIBUCIÓN



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama N° IV. 2 se detalla los canales de distribución y comercialización del producto, el cual será distribuido de forma directa a los puntos de venta, donde podrá ser adquirido por el consumidor final.

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

Este capítulo tiene como objetivo determinar el tamaño y la localización óptima del proyecto.

5.1. LOCALIZACIÓN

La localización tiene por objeto analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, con el fin de establecer el lugar que ofrece los máximos beneficios.

5.1.1. Macro-localización

Santa Cruz es un paraíso tropical de Bolivia, un departamento de exuberante vegetación con enormes extensiones de selva y praderas, ubicado en la parte oriental del territorio boliviano. Con una superficie de 370.627 km cuadrados de los cuales sólo un tercio comprende una región montañosa y el resto se extiende sobre la planicie amazónica, ubicado en la región oriental de Bolivia; limita al norte con el departamento de Beni y la república del Brasil; al sur con el departamento de Chuquisaca y la república de Paraguay; al este con la república de Brasil y al oeste con los departamentos de Beni, Cochabamba y Chuquisaca. La capital del departamento es la ciudad de Santa Cruz de la Sierra (437 m.s.n.m.) situada entre los 17° 47' 20" de latitud sur y los 63° 10' 30" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.²⁶

Santa Cruz de la Sierra es la ciudad más grande y motor económico de toda Bolivia, sección municipal del Departamento de Santa Cruz, Bolivia.

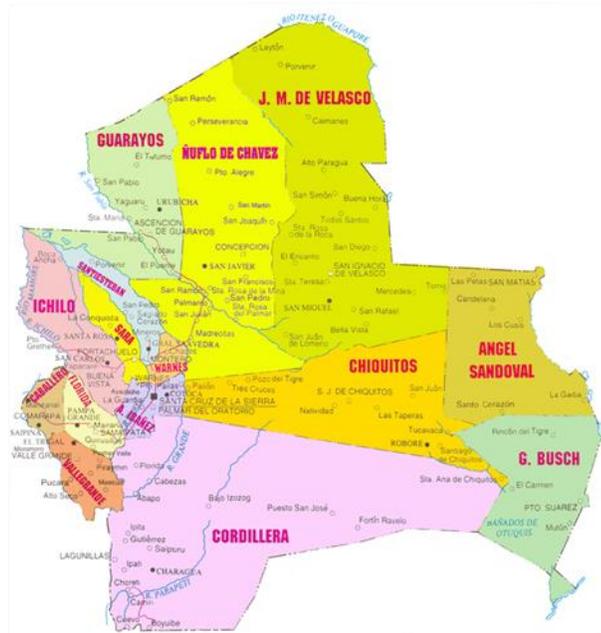
Está situada al este del país, a orillas del río Piraí. Su población es de 2.655.084 habitantes (censo 2012). Su crecimiento demográfico está entre los más rápidos de América del Sur, y es la ciudad más poblada del país desde que El Alto se segregó

²⁶ <http://www.monografias.com/trabajos17/santa-cruz/santa-cruz.shtml>

de La Paz para ser una ciudad independiente de ésta.

IMAGEN Nº V. 1

MAPA POLÍTICO DE SANTA CRUZ



Fuente: http://www.mirabolivia.com/mapa_muestra.php?id_mapa=209

Debido a que Santa Cruz de la Sierra es el principal centro comercial, financiero e industrial del país que alberga las mayorías de las sedes de las empresas tanto nacionales como internacionales, su economía se distribuye en varios rubros como gastronómicos, textiles, espectáculos, bancarios, agroindustriales, turísticos, automovilísticos, se la considera la capital de las franquicias de Bolivia ya que es la ciudad con mayor cantidad de franquicias nacionales e internacionales del país en los diferentes rubros como Hard Rock Café, Starbucks, Kentucky Fried Chicken, Juan Valdez, Cinemark, Sbarro, Subway, Burger King, etc.

Además, que la ciudad presenta el índice de desarrollo humano más alto del país, es elegido para la macro-localización del proyecto.

5.1.2. Micro-localización

La razón para su micro-localización se ha determinado a través del método cualitativo de ranking de factores, este método consiste en identificar primero los factores locacionales, los factores a considerar para la determinación del lugar, para la instalación de la planta de producción de bebidas alcohólicas son los siguientes:

- **Terreno.** Se analizará la superficie necesaria, como las instalaciones actuales y ampliaciones futuras, las limitaciones en cuanto a la instalación de la planta de producción de cerveza de quinua.
- **Disponibilidad de mano de obra.** Se analizará la disposición de mano de obra calificada para operar la planta.
- **Servicios básicos.** Este factor establece si el lugar cuenta con los servicios básicos disponibles para poder operar.
- **Vías de acceso.** Carretera o calle disponible para la circulación de vehículos para el pronto acceso a la instalación.
- **Transporte.** Que el lugar cuente con medios de transporte cercanos para el traslado de personas o bienes.
- **Surtidores.** Se analizará la accesibilidad de combustible para los vehículos y maquinaria.
- **Servicios financieros.** Si el lugar tiene en las cercanías bancos para trámites y pagos requeridos.

Los puntos antes descritos fueron puestos a revisión en torno a 3 posibles localizaciones consideradas para la implementación de la planta de bebidas alcohólicas. Los lugares están ubicados en:

- Parque industrial
- Carretera a Cotoca.

- Parque industrial latinoamericano.

Luego se procede a la ponderación de estas fuerzas de localización utilizando el método de Richard Muther, el cual consiste en construir una tabla donde se hace una comparación de las fuerzas bajo el siguiente criterio:

$F_i > F_j = 1$ La fuerza F_i es más importante que la fuerza F_j

$F_i < F_j = 0$ La fuerza F_i es menos importante que la fuerza F_j

$F_i = F_j = 1$ Ambos factores son importantes

CUADRO N° V. 1

PONDERACIÓN DE LAS FUERZAS DE LOCALIZACIÓN

Factores de localización		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	Total	%
F ₁	Disponibilidad de materia prima		1	1	1	1	1	1	6	18,75
F ₂	Terreno	0		1	1	1	1	0	4	12,50
F ₃	Disponibilidad de mano de obra	1	0		1	1	1	1	5	15,63
F ₄	Vías de acceso	1	1	0		1	1	1	5	15,63
F ₅	Transporte	0	0	1	1		1	0	3	9,38
F ₆	Surtidores	0	0	0	1	1		1	3	9,38
F ₇	Servicios básicos	1	1	1	1	1	1		6	18,75
Total									32	100

Fuente: Elaboración propia en base a factores de localización.

La clasificación de los lugares preseleccionado para ubicar la planta se encuentra en la siguiente tabla tomando en cuenta el siguiente puntaje:

CUADRO N° V. 2

ESCALA DE PONDERACIÓN

Calificación	Valor
Excelente	5
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° V. 3
CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE ACUERDO
A LAS FUERZAS DE LOCALIZACIÓN

Factor	%	Parque industrial		Carretera a Cotoca		Parque industrial latinoamericano	
		Calificación	Total	Calificación	Total	Calificación	Total
F ₁	18,75	3	56,25	5	93,75	3	56,25
F ₂	12,50	5	62,5	3	37,5	4	50
F ₃	15,63	4	62,5	3	46,88	4	62,5
F ₄	15,63	3	46,88	3	46,88	3	46,88
F ₅	9,38	5	46,88	3	28,13	3	28,13
F ₆	9,38	5	46,88	3	28,13	4	37,5
F ₇	18,75	5	93,75	3	56,25	4	75
			415,63		337,5		335,19

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de las alternativas para la implementación de la planta de producción de cerveza de quinua, se determinó que el mejor lugar para su instalación es la opción número 1, ubicado en el parque industrial de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, esto al haber obtenido la mayor puntuación de los factores considerados anteriormente.

5.1.3. Localización de la alternativa

La ubicación seleccionada para la instalación y acondicionamiento de la planta de producción de cerveza, así como las instalaciones administrativas necesarias para su funcionamiento serán en el “parque industrial”, a tres cuadras del cuarto anillo de la ciudad.

Esta dirección, tiene las siguientes características principales, las cuales coadyuvan al funcionamiento óptimo de la empresa:

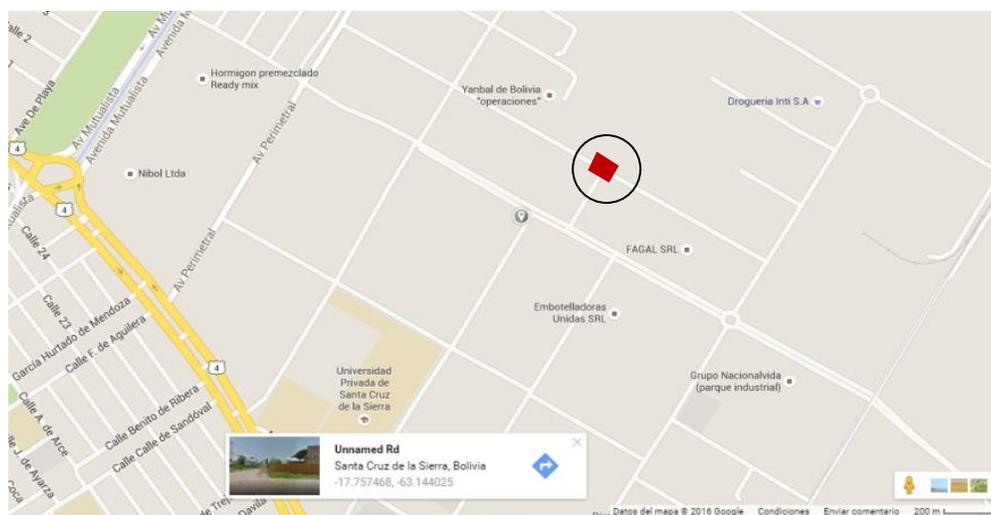
La dirección cuenta con los servicios básicos requeridos para poder operar de manera funcional, el lugar cuenta con los servicios de agua, teléfono, luz, internet y alcantarillado.

La cercanía al cuarto anillo, así como contar con parqueo propio dará comodidad a los clientes y trabajadores que podrán llegar al domicilio sin ningún contratiempo por las alternativas de llegada, así como los medios de transporte disponibles en la zona.

El espacio de la instalación es de 800 m², lo que da amplio margen de movimiento para la colocación de la maquinaria a utilizar.

IMAGEN N° V. 2

MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Google Maps.

5.2. TAMAÑO

El tamaño del proyecto se define por la capacidad física o real de producción, de una determinada cantidad de productos por unidad de tiempo, elaborados en un ciclo de operación.

5.2.1. Periodo óptimo

Es el año o periodo considerado para analizar la demanda del proyecto y los requerimientos de las maquinas.

Para calcular el periodo óptimo se tiene la siguiente formula:

$$\frac{1}{R^n} = 1 - 2 \left[\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right] \left[\frac{R - 1}{R + 1} \right]^{(N-n)}$$

Donde

R : Desarrollo porcentual de la demanda

α : Exponente del factor de escala

N : Vida útil del equipo

n : Periodo óptimo

CUADRO N° V. 4

CÁLCULO DEL PERIODO ÓPTIMO

Variable	Datos
N	6 años
R	1,02 tasa de crecimiento
α	0,52 elasticidad del tamaño
n	5,5 años

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los datos en la formula se determina que $n = 5,5$ años.

5.2.2. Tamaño óptimo

Reemplazando los datos en la fórmula de tamaño óptimo:

$$Q_n = Q_o * (1 + t_c)^n$$

Donde:

Q_n : Tamaño óptimo

Q_o : Cantidad demandada actual que satisface el proyecto

t_c : Tasa de crecimiento de la demanda

n : Periodo óptimo

Se determina que el tamaño óptimo del proyecto es de 1.382.300 litros de cerveza de quinua.

CUADRO N° V. 5**CÁLCULO DEL TAMAÑO ÓPTIMO**

Variable	Datos
T_c	2,03
R	1,02 crecimiento
n	6 años
Q_o	159.800 litros
Q_n	1.382.300 litros

Fuente: Elaboración propia

INGENIERÍA DEL PROYECTO

INGENIERÍA DEL PROYECTO**6.1. INTRODUCCIÓN**

Este capítulo tiene como objetivo efectuar el estudio de ingeniería de proyecto describir el proceso de producción de cerveza de quinua, determinar los equipos de proceso, parámetros de producción, instalaciones, detallar por medio del balance de materia el requerimiento de materia prima e insumos basados en la capacidad de producción. Entre los objetivos específicos se tiene:

Describir y seleccionar el proceso tecnológico de elaboración de la bebida.

- Determinar los aspectos técnicos del proceso de producción de la cerveza de quinua desde la materia prima hasta el producto final.
- Determinar las cantidades requeridas de materia prima e insumos para la producción.
- Determinar la adquisición, capacidad y especificaciones de equipos y maquinaria necesarios para el proceso productivo (tecnología).
- Determinar la infraestructura civil considerando la parte operativa y administrativa.
- Distribuir los equipos de acuerdo al área correspondiente.
- Identificar y definir el destino de los residuos sólidos y líquidos generados durante el proceso productivo.
- Identificar los impactos ambientales originados por el proyecto y las acciones posibles de mitigación durante el proyecto.
- Describir la ubicación de los servicios auxiliares.

6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CERVEZA DE QUINUA

La cerveza a elaborar es una cerveza de baja fermentación y que será envasada en botellas de 620 cc.

Dada la presencia de varias cervezas en el mercado local y la aceptación de las mismas por los consumidores, se lanzará al mercado una cerveza de baja fermentación.

Extracto Original	:	$11,5 \pm 0,2 \text{ } ^\circ \text{ P}$
Atenuación Final	:	$1,6 \pm 0,2 \text{ } ^\circ \text{ P}$
Alcohol por peso	:	3,8%
Extracto aparente	:	> 0,3 de la atenuación final
Amargo	:	$18,0 \pm 0,2 \text{ BU}$
Color	:	$5 \pm 1 \text{ E.B.C.}$
pH	:	$4,2 \pm 0,1$
CO ₂	:	$0,55 \pm 0,02\% \text{ peso}$
Aire	:	Menor a 3 ml/L

6.2.1. Subproductos

Se tiene como subproducto la borra procedente de los granos de malta y de quinua empleados en el proceso de producción que será comercializado a empresas de producción de alimento balanceado o ganaderos que requieran dado el alto contenido proteínico.

6.3. PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de producción se inicia con la elaboración del mosto que es un extracto azucarado obtenido de la malta y de la cebada como adjuntos empleado como materia prima, proceso que se efectúa en la sala de cocimiento.

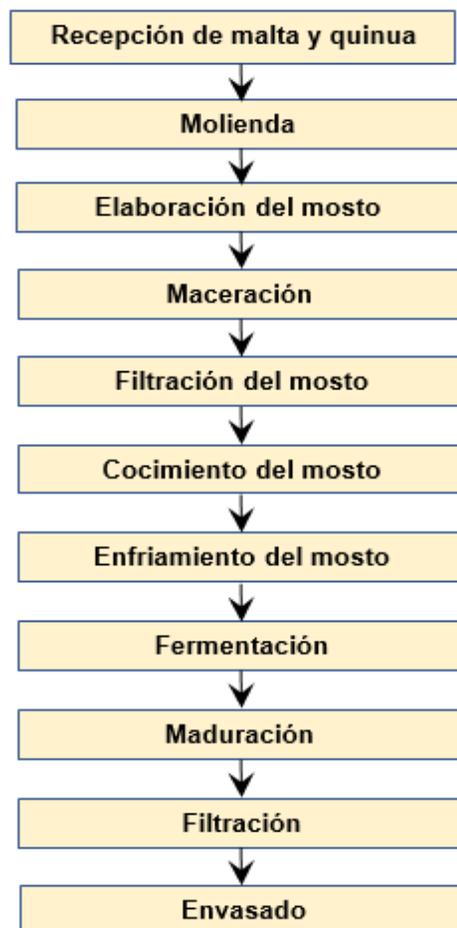
La solución azucarada denominada mosto es enfriada a la temperatura de siembra de levaduras y pasa al proceso de fermentación en la cual se obtiene la denominada cerveza verde al final de la fermentación del mosto.

La cerveza verde es mantenida en tanques con temperaturas de aproximadamente 0° C en la cual se obtiene la maduración de la cerveza.

La cerveza ya con las características organolépticas deseadas en el proceso de maduración es filtrada y envasada. En el diagrama N° VI. 1 se detalla proceso de producción de cerveza.

DIAGRAMA N° VI. 1

PROCESO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA



Fuente: Elaboración propia

6.3.1. Recepción de malta y quinua

El grano de malta que llega en los camiones de alto tonelaje, es depositado en los silos de almacenamiento. Se dispondrá de:

- Silos de malta
- Silo para quinua
- Transportador neumático

De los silos de almacenamiento, el grano es transportado por medio de transportadores neumáticos a la paila de cocimiento.

Los cereales son pesados en una balanza de acuerdo a la formulación y composición de la cerveza a elaborar de esta manera tener un control del rendimiento de la materia prima.

6.3.2. Molienda

La malta es cargada en la tolva de alimentación de un molino, donde se realiza la trituration respectiva mediante una operación de molienda en seco.

IMAGEN Nº VI. 1

MOLINO DE MALTA Y QUINUA



Fuente: Cervecería tipo bolsillo Chiveller

6.3.3. Elaboración del mosto

La elaboración del mosto se efectúa en la sala de cocimiento conformada por los siguientes equipos:

- Olla de maceración
- Tina de filtración
- Tanque pulmón
- Olla de ebullición
- Whirlpool

En la imagen N° VI. 2 se muestran los equipos de la sala de cocimiento. En la sala de cocimiento se obtiene el mosto a través del proceso de maceración, para posteriormente filtrar el mosto del afrecho, someter a ebullición para la adición de lúpulo y concentración del mosto, al mismo tiempo de su esterilización a la temperatura de ebullición.

IMAGEN N° VI. 2

EQUIPOS DE SALA DE COCIMIENTO



Fuente: Cervecería tipo bolsillo Chiveller

6.3.4. Maceración

La maceración es un proceso que comienza con la mezcla de malta y adjunto, en agua caliente, y esta seguida de una serie de ciclos de calentamiento y reposo. Las sustancias que se solubilizan de esta manera se llama extracto y la solución de extracto en agua, mosto, por ello se dice que el mosto es un líquido acuoso que contiene un conjunto complejo de sustancias solubles y en suspensión derivados de los ingredientes (malta y quinua). La finalidad principal es la obtención del mosto.

6.3.5. Filtración del mosto

La filtración del mosto se realiza en la tina de filtración en la cual se separa el mosto de las cáscaras obteniéndose la borra o afrecho cervecero.

6.3.6. Cocimiento del mosto

El cocimiento del mosto tiene como finalidad la estabilización del mosto proceso que se efectúa a la temperatura de ebullición, en la cual se agrega el lúpulo que confiere el sabor amargo de la cerveza y la adición de azúcar para alcanzar los grados plato (concentración de azúcar fermentable) del extracto formulado.

6.3.7. Enfriamiento del mosto

Antes de sembrar el mosto con levadura, para iniciar la fermentación, es preciso enfriar el mosto. El mosto para la cerveza a obtener deberá ser enfriado alrededor de 8° C. Esta es una temperatura favorable para levaduras de baja fermentación que se utilizarán en la fermentación del mosto.

La mayoría de los enfriadores de mosto comúnmente utilizados son los refrigerantes cerrados debido a los grandes inconvenientes de los refrigerantes de tipo abierto. En la actualidad esta técnica moderna más utilizada consiste en el empleo de intercambiadores de placas, los cuales son construidos totalmente en acero inoxidable y separadas una de otra por delgadas láminas de empaquetaduras los cuales están montados al borde externo de las placas de acero.

IMAGEN Nº VI. 3**INTERCAMBIADOR DE PLACAS PARA ENFRIAMIENTO DEL MOSTO**

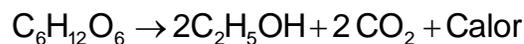
Fuente: Cervecería tipo bolsillo Chiveller

- **Saturación del mosto frío con oxígeno**

Después del enfriamiento del mosto se efectúa la saturación con oxígeno. El oxígeno es indispensable para la levadura y por lo tanto para la fermentación del mosto. La oxigenación del mosto se realiza generalmente mediante la aireación del mismo. En la práctica la saturación del mosto con oxígeno se consigue entre 6 y 8 mg. por litro para mostos de 11 a 13 ° plato (°P) y entre 8 y 10 ° plato. El mosto será saturado después del enfriamiento y no en caliente.

6.3.8. Fermentación

La fermentación anaeróbica, mediante el cual la levadura convierte la glucosa en etanol y CO₂.



La fermentación es un proceso complejo donde influyen las enzimas y coenzimas en las diferentes reacciones que producen la conversión y además no solo participa la glucosa, sino también todo el extracto o carbohidratos fermentables presentes en el mosto.

Numerosos productos derivados, se desarrollan durante la fermentación y muchos componentes del mosto, son asimilados por la levadura, todo lo cual tiene un impacto sobre el sabor, aroma y las características de la cerveza final.

Pese a su complejidad, la fermentación depende de tres parámetros, de la composición del mosto (nutrientes de la levadura), de la levadura misma, y de las condiciones del proceso (tales como duración, temperatura, volumen, presión, forma y tamaño del recipiente, agitación y corrientes dentro del mosto que están en fermentación).

Para la fermentación, el proceso utilizará la levadura de fermentación baja: *Sacharomyces Uvarum*. Durante esto la levadura se aglutina y se sedimenta en el fondo del mosto en fermentación donde es recogida, hacia los tanques de levadura.

El proceso comienza con la aireación y siembra de la levadura en el mosto una temperatura baja en comparación con la fermentación de la cerveza alrededor de 9°C. Medida que avanza la fermentación se forma la espuma y al mismo tiempo disminuye el peso específico la espuma puede subir hasta más de 1/3 del volumen del fermentador, a las 8 horas. se realiza la primera purga de sólidos en suspensión (levadura inactiva y otros sólidos que sedimentan en el tanque).

Cuando se ha completado básicamente la fermentación, se inicia el enfriamiento para facilitar la sedimentación de la levadura. Este producto obtenido se conoce como cerveza verde.

Durante la fermentación se realiza un estricto control de calidad para asegurar que esta proceda normalmente para ello la levadura de estar libre de contaminación. El proceso dura aproximadamente 6 a 7 días y se realiza a una temperatura de 14.5°C, para producir la transformación de la mayor cantidad de azúcares posibles.

Durante esta etapa se efectuarán dos cosechas de levaduras y se realiza la prueba de diacetilo y luego se procede a un enfriamiento hasta -1°C, para que se inicie el proceso de maduración.

IMAGEN Nº VI. 4
TANQUES DE FERMENTACIÓN



Fuente: Cervecería tipo bolsillo Chiveller

6.3.9. Maduración

La maduración es un proceso de reposo, donde la cerveza verde en este trayecto se obtiene las características particulares de la cerveza

- Se fija el aroma, se acentúa el sabor y se acentúa la espuma.
- Sedimenta la levadura muerta, proteínas y otros (se realiza dos purgas).
- Se acondiciona el dióxido a nivel adecuado.

Se realiza los análisis correspondientes, para determinar dióxido de carbono, oxígeno disuelto, turbidez, recuento celular y extracto aparente.

Este proceso dura aproximadamente 8 días. Una vez concluida la maduración y normalizada, la cerveza es filtrada. El proyecto contempla de los siguientes tanques de maduración y fermentación.

6.3.10. Filtración

Después de la fermentación y condicionamiento, el proceso cervecero es concluido pero la cerveza aún no está lista para su consumo. Muchos tratamientos, tales como carbonatación y estabilización pueden ser aún necesarios, pero un tratamiento es siempre aún necesario. La cerveza no es clara, deberá aun ser filtrada

Grandes cantidades de células de levaduras y partículas de proteínas coaguladas aún flotan en la cerveza. La filtración no necesariamente mejora el gusto y sabor de la cerveza. Es realizado principalmente para dar a la cerveza brillo, apariencia centellante.

IMAGEN Nº VI. 5

FILTRO DE PLACAS



Fuente: Cervecería tipo bolsillo Chiveller

6.3.11. Envasado

El envasado se efectuará en una llenadora de envases de vidrio para su comercialización final proceso que se efectúa en la llenadora

6.4. OBRAS CIVILES

El diseño de la planta contempla normas establecidas en el “reglamento general para el control sanitario de alimentos y bebidas”, con D.S. 05190.

FABRICAS DE CERVEZA

Artículo 328.

Las fábricas de cerveza deben contar con las siguientes secciones:

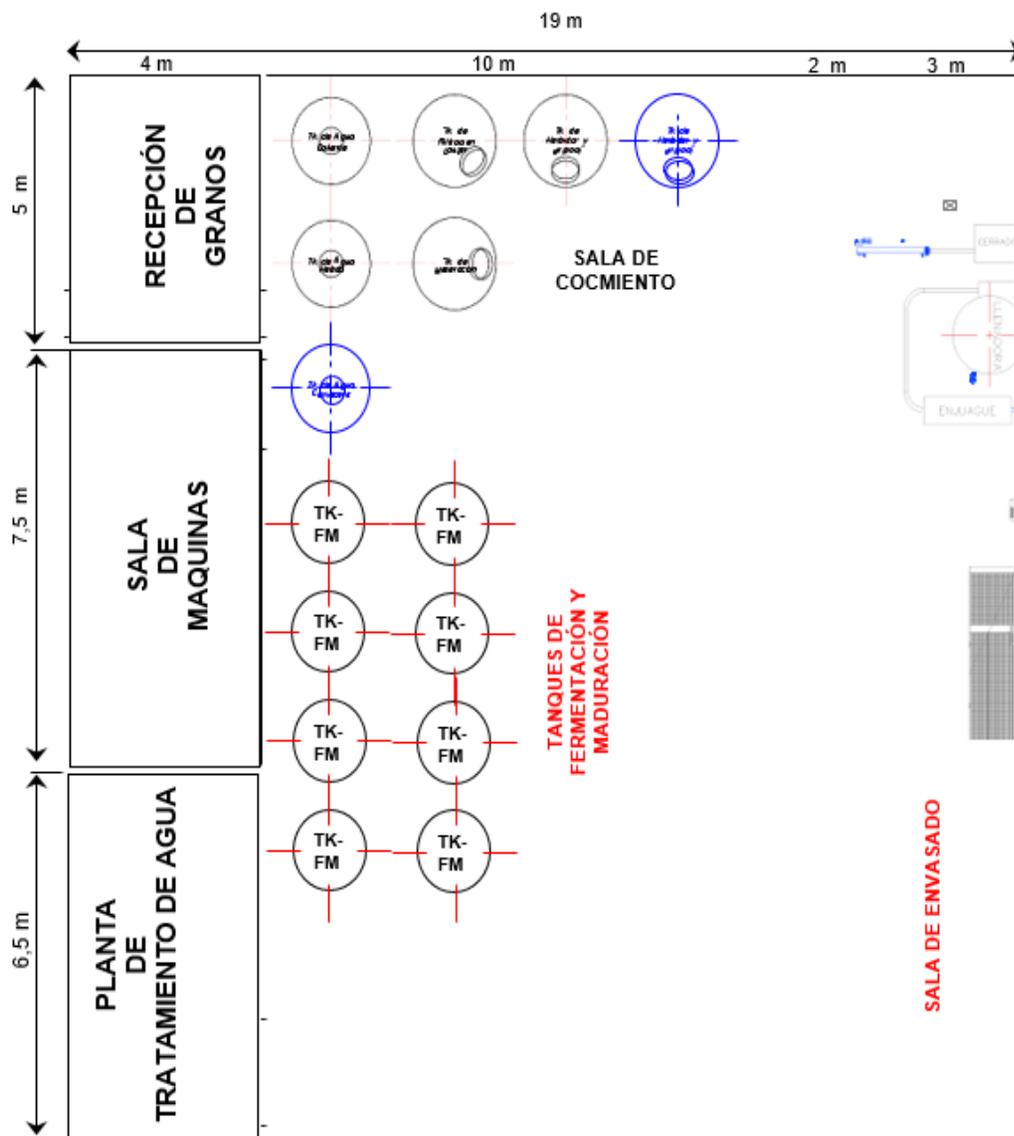
- Bodega de almacenamiento y limpieza de cebada.
- Sala de cocimientos.
- Sala de enfriamiento de los mostos.
- Sala de fermentación.
- Bodega de reposo.
- Sección de filtros.
- Bodega de cerveza, embotellado y pasteurización de producto.
- Sala de lavado de envases.
- Sección despacho de cerveza.
- Sección recepción de envases.

Artículo 329.

Los recipientes, cubas de braceado y cocción, cubas de fermentación y envases deberán ser contruidos o revestido de materiales inalterables a la acción directa del producto. Se cumple con este artículo ya que los equipos de sala de cocimiento son de acero inoxidable.

Artículo 330.

Las cámaras y sótanos donde se realice la fermentación estarán aislados del medio exterior y estarán provistas de instalaciones de ventilación. Se ha previsto un área que cumple con este artículo para la ubicación de los tanques de fermentación y maduración.

DIAGRAMA Nº VI. 2**LAYOUT DE LA SALA DE PRODUCCIÓN**

Fuente: Elaboración propia

Artículo 331.

Los aparatos de presión deberán conservarse en perfectas condiciones de aseo y los cubos podrán ser únicamente de estaño, aluminio, vidrio o caucho, de acuerdo con el presente reglamento. Se cumple con este artículo ya que los equipos a implementar son de acero inoxidable.

6.4.1. Requerimiento de infraestructura

La planta estará constituida de un tinglado en el cual se ubican: el área administrativa, el área de producción y el área de almacenamiento de materia prima y productos terminados con espacios suficientes para el tránsito interior.

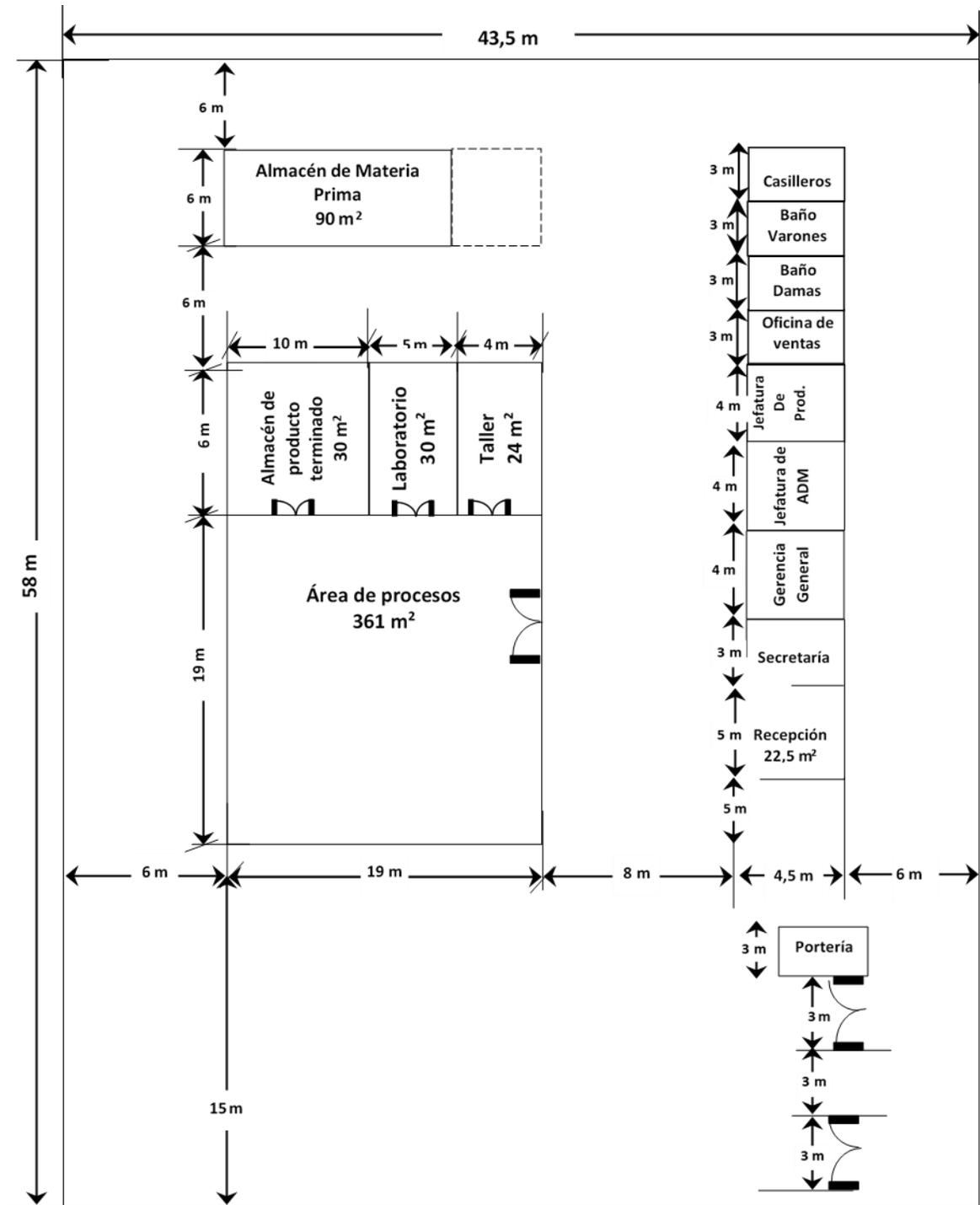
CUADRO N° VI. 1**DETALLE DE LAS ÁREAS DE LA EMPRESA**

Referencia	Ambiente	L (m)	A (m)	Área (m ²)
1	Recepción	5	4,5	22,5
2	Secretaría	3	4,5	13,5
3	Jefatura de producción	4	4,5	18
4	Jefatura de administración	4	4,5	18
5	Gerencia general	4	4,5	18
6	Pasillo	0	8	0
7	Laboratorio	5	6	30
8	Oficina de ventas	3	4,5	13,5
9	Baño de damas	3	4,5	13,5
10	Baño varones	3	4,5	13,5
11	Casilleros	3	4,5	13,5
12	Taller	6	4	24
13	Almacén de materia prima	6	15	90
14	Almacén de producto terminado	6	10	60
15	Área de procesos	19	19	361
16	Portería	3	4,5	13,5
Total m² construido		77	107	722,5

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama N° VI. 3 se detalla el lay-out de la planta de producción.

DIAGRAMA N° VI. 3
LAY-OUT DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia

6.5. REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para el desarrollo del presente trabajo es necesario detallar los equipos de la línea de producción con sus capacidades nominales

De acuerdo a los datos del fabricante la micro cervecera tiene una capacidad nominal de 500.000 Litros/año en 360 días de 24 horas.

6.5.1. Descripción de la maquinaria

Maquinaria que forman parte de una fábrica de cerveza tipo de Bolsillo, que tiene como producto la cerveza.

CUADRO N° VI. 2

DETALLE DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

Cant.	Detalle	Marca	Modelo	Origen
1	MOLINO: Molino a rodillo para malta con capacidad para 600 Kg/h. Serie EMC2432F8VGG.	CHIVELLER	--	Canadá
1	TRANSPORTADOR: Transportador neumático de 4" x 10 m con motor de 3/4 CV. - ventilador NYH -	CHIVELLER	--	Canadá
1	TANQUE: Olla o paila maceradora en acero inoxidable, con capacidad para 1.500 litros. Tipo 249-3. Año 2015. - Tiene un agitador interior.	CHIVELLER	249-3	Canadá
1	TANQUE: Olla para filtración en acero inoxidable, para el mosto, con malla metálica de acero inoxidable Tipo 249-2 con agitador, y bomba inox. para el mosto. Capacidad de 1.500 litros. Año 2015	CHIVELLER	249-2	Canadá
1	TANQUE: Olla de cocimiento y para deposición del mosto (Whirlpool) con capacidad para 1.500 litros. De acero inoxidable con paredes térmicas de vapor. Tipo 249 Año 1999. Tiene un agitador interior.	CHIVELLER	249	Canadá
1	ENFRIADOR: Enfriador intercambiador de placas en acero inox. tipo radiador para mosto. Serie 271333.11 Presión de trabajo 100 PSI enfría desde 300°F hasta 20°F. Año 1999.	CHIVELLER	--	Canadá
7	TANQUES: Tanques verticales en acero inoxidable con fondo cónico y soportes patas). Tanque donde se producen los procesos de fermentación (6 días) y la maduración (12 días) de la cerveza. Capacidad de 3.000 l c/tq. Tipos; 252-2 / 252-6 / 252-5 / 252-7 / 253-1 / 252-3 / 252-4. Año 2015.	CHIVELLER	252	Canadá
1	FILTRO: Filtro en acero inoxidable, del tipo placas o platos. Filtro Tipo Green Filter -G4. Incluye una bomba de acero inox. Capacidad 6.000 l/h. - ALFHA FILTERS - dcbl 100/S (Italia). Año 1999.	CHIVELLER	GREEN FILTER 34	Canadá
1	FILTRO: Filtro en acero inoxidable, del tipo prensa. Filtro con 16 placas filtrante. Serie 7882 Año 1998 (Spadoni - Italia)	CHIVELLER	KAPPA	Canadá
1	TANQUE: tanque vertical de acero inoxidable con capacidad para 3.000 litros. Para almacenaje de la cerveza terminada. Temperatura de almacenaje de 2,6° C Tipo 253-1. Tiene una bomba sanitaria para trasvase, año 2015.	CHIVELLER	253-1	Canadá

Continua...

CUADRO N° VI. 2a.

DETALLE DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

Cant.	Detalle	Marca	Modelo	Origen
1	LLENADORA: Llenadora distribuidora de barriles. Tiene 3 cabezales para barriles de 50 litros y 4 para barriles de 20 litros.	CHIVELLER	--	Canadá
1	TANQUE: Tanque vertical de acero inoxidable con capacidad para 3.000 litros, doble pared, sirve para almacenaje de agua. Tipo 251-1. Tiene visor de nivel externo. Año 2015.	CHIVELLER	251-1	Canadá
1	TANQUE: Tanque vertical de acero inoxidable, con capacidad para 3.000 litros. Doble pared, sirve para almacenaje de agua caliente. Tipo 250-1 Tiene visor de nivel externo. Año 1999.	CHIVELLER	251-1	Canadá
1	TANQUE: Tanque diluidor de levadura en acero inoxidable con doble pared y con una capacidad para 200 litros. Tipo 330-1. Año 2015.	CHIVELLER	330-1	Canadá
1	TABLERO: Tableros de control para los diferentes procesos. Tiene una estructura de acero inoxidable para apoyo al tanque.	CHIVELLER	--	Canadá
1	CALDERO: Caldero de vapor con generación de vapor con quemador a gas, Serie 55316, calentador de 700.000 BTU/h.	AJAX BOILER	HNG 700	Canadá
1	CIP: Equipo CIP o lavador, Sirve para realizar la limpieza a los tanques y ductos. Este equipo está compuesto por: Tanque con capacidad. 250 litros para la preparación del desinfectante; Tanque de 250 litros para la preparación de la soda y una bomba con motor de 1 hp. Serie 98-05-11-04.	CHIVELLER	--	Canadá
1	LAVADORA: Máquina lavadora de barriles, en acero inoxidable capacidad: 18 barriles/h.	CHIVELLER	--	Canadá
1	CHILLER: Chiller enfriador compuesto por un compresor Mod. 7-M Serie 299U2925 y un sistema de agua fría Mod. DCP-150C Serie 153089915001	AQUA PRODUCTS COMPAK	MANEUR OP DCP- 150C	USA
1	CAÑERIAS: Cañería en acero inoxidable, para la integración del proceso.	ABAC	B1500	Italia

Fuente: Cervecería tipo bolsillo Chiveller

6.6. BALANCE DE MATERIA PARA LA PREPARACIÓN DE MOSTO

El balance de materia está relacionado a la capacidad de la olla de ebullición la misma que tiene capacidad de 1.500 litros equivalente a 15 hectolitros, la cual está relacionada a la gravedad o ° Plato del mosto a producir.

Datos base de proceso

Grados plato del mosto frío : 11,5 ° P ± 0,2 ° P

Hl. de mosto caliente : 15

Porcentaje de malta	:	65%
Porcentaje de azúcar	:	15%
Porcentaje de quinua	:	20%
Rendimiento de la malta	:	70%
Rendimiento del azúcar	:	99%
Rendimiento de la quinua	:	60%
Humedad de la malta	:	4%
Humedad de la quinua	:	12%
Volumen ocupado por cada Kg. de malta	:	0,88 l.
Volumen ocupado por cada Kg. de quinua	:	0,72 l.
Volumen ocupado por cada Kg. de azúcar	:	0,62 l.

Carga total por cocimiento

Factor de contracción	:	0,96
Volumen de mosto caliente	:	15 HI.
Grados plato del mosto frío	:	11,5 ° P
Densidad real 20°/20° C	:	1,04628
HI de mosto frío	:	0,96*220 = 14,4 HI.

Total de extracto a extraer = $0,96 \times 11,5 \times 1,04628 \times 15 = 173$ Kg.

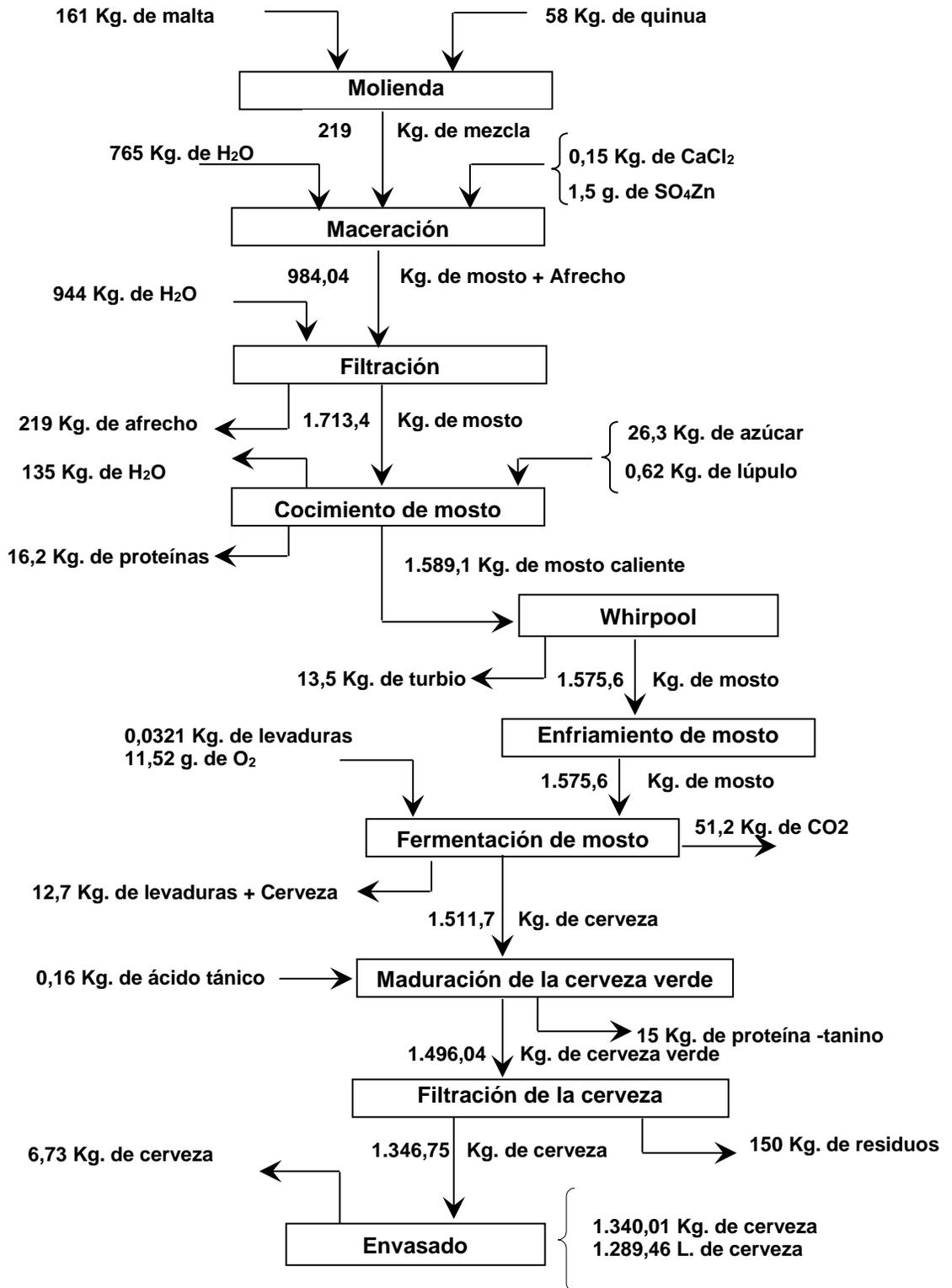
$$\text{Malta total: } \frac{173 \times 0,65}{0,7} = 161 \text{ Kg.}$$

$$\text{Quinua total: } \frac{173 \times 0,20}{0,6} = 58 \text{ Kg.}$$

$$\text{Azúcar total: } \frac{173 \times 0,15}{0,99} = 26 \text{ Kg.}$$

En el diagrama N° VI.4 se detalla el balance de materia por cada etapa del proceso de producción de cerveza de quinua.

DIAGRAMA N° VI. 4
BALANCE DE MATERIA



Fuente: Elaboración propia

6.6.1. Programa de producción

Se establece el programa de producción basado en los volúmenes estimados en el estudio de mercado proyectados, los mismos que son detallados en el siguiente cuadro.

CUADRO N° VI. 3
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Litros de cerveza	159.840	239.040	345.600	482.400	652.320	879.840	1.143.360
Botellas de vidrio	253.714	379.429	548.571	765.714	1.035.429	1.396.571	1.814.857

Fuente: Elaboración propia en base a estudio de mercado

6.6.2. Planes agregados

Se establece los planes agregados en los cuales se consideran los volúmenes de menor demanda están relacionados a las bajas temperaturas que se registran en época de invierno.

En el cuadro N° VI. 4 se detalla el programa para un lote de cocimiento que se inicia a las 07:00 y finaliza a las 16:35 con el tiraje del mosto de la olla de ebullición.

CUADRO N° VI. 4

PROGRAMA DE COCIMIENTO DE UN LOTE

COCIMIENTO			Malta I : Kg.	145				
Cocimiento N°.			Malta II : Kg.	16				
Fecha:			Quinoa : Kg.	58	OTROS:	0,15	Kg de Cl ₂ Ca	
			Azúcar : Kg.	26		1,5	g. de ZnSO ₄	
Tiempo	TR min		ACCIONES			pH	HI.	Temp.
07:00	07:20	0:20	Agua de remojo			6,5		35 ° C
07:20	07:35	0:15	Reposo					35 ° C
07:35	07:45	0:10	Drenado agua de remojo					35 ° C
07:45	08:15	0:30	Moler a olla I (Acido + CaCl ₂)					45 ° C
07:50	08:00	0:10	Volumen total olla I			6,5	7	45 ° C
			Agua de infusión + arroz, olla II				3	50 ° C
			1ra. Mezcla					
08:15	08:20	0:05	Bombeo 1ra. mezcla olla I a olla II				2	50 ° C
			Volumen total olla II				6	
08:20	08:50	0:30	Calentamiento 1ra. mezcla a 80°C			6,5	6	80 ° C
08:50	09:00	0:10	Descanso a 80 °C				6	
09:00	09:15	0:15	Calentamiento 1ra. mezcla a 100°C					100 ° C
09:15	09:30	0:15	Ebullición 1ra. Mezcla					100 ° C
09:30	09:35	0:05	Bombeo 1ra. mezcla de regreso a olla I			6,5	6	
09:35	10:05	0:30	Descanso a 65 +/- 1 °C					65 ° C
			Infusión					
10:05	10:20	0:15	Calentar olla I de 65+/- 1°C a 77°C				10	77 ° C
			Chequeo sacarificación					
10:20	10:40	0:20	Bombeo olla I a tina de filtración					77 ° C
			Filtración					
10:40	10:45	0:05	Descanso en tina de filtración				10	77 ° C
10:45	12:00	1:15	Filtración 1er. mosto 12,88 °P					77 ° C
12:00	12:10	0:10	Recirculación 1er. mosto				7	
12:10	14:20	2:10	Rociado de agua 77°C, pH 6.5 - 7.0					
			Final de filtración (ultima agua: 2°P)					77 ° C
			Ebullición del mosto					
14:20	14:50	0:30	Calentar lo más rápido posible 30' antes del final de filtración				16	
14:50			Inicio de ebullición				16	
			Kg. de lúpulo extracto antes de ebullición. 0,18					100 ° C
			Kg. de azúcar 30' antes de final de ebullición.					
			Kg. 2do.Lupulo 10' antes final de ebullición. 0,44					
14:50	16:20	1:30	Final de ebullición (° P) 11,5				15	
16:20	16:35	0:15	Tiraje del mosto					
16:35	16:45	0:10	Descanso en el Whirlpool					

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° VI. 5

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ANUAL

Mes	%	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		Hectolitros						
Enero	9,0	144	215	311	434	587	792	1.029
Febrero	10,6	169	253	366	511	691	933	1.212
Marzo	10,1	162	242	349	488	659	890	1.156
Abril	7,2	115	172	249	347	470	633	823
Mayo	6,2	99	148	214	299	404	546	709
Junio	5,8	93	139	200	280	378	510	663
Julio	6,0	96	143	207	289	391	528	686
Agosto	6,1	98	146	211	294	398	537	697
Septiembre	6,8	109	163	235	328	444	598	777
Octubre	9,3	149	222	321	449	607	818	1.063
Noviembre	10,4	166	249	359	502	678	915	1.189
Diciembre	12,5	200	299	432	603	815	1.099	1.428
Total	100	1.598,4	2.390,4	3.456,0	4.824,0	6.523,2	8.798,4	11.433,6

Fuente: Elaboración propia

Se establece los cocimientos a efectuar de acuerdo al programa de producción mensual de un lote de producción de 11,5^o plato.

CUADRO N° VI. 5

PROGRAMA DE COCIMIENTOS

Mes	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
		Número de cocimientos mensuales (1500 litros por lote de cocimiento)						
Enero	9,0	10	15	22	30	41	55	71
Febrero	10,6	12	18	25	36	48	65	84
Marzo	10,1	11	17	24	34	46	62	80
Abril	7,2	8	12	17	24	33	44	57
Mayo	6,2	7	10	15	21	28	38	49
Junio	5,8	6	10	14	19	26	35	46
Julio	6,0	7	10	14	20	27	37	48
Agosto	6,1	7	10	15	20	28	37	48
Septiembre	6,8	8	11	16	23	31	42	54
Octubre	9,3	10	15	22	31	42	57	74
Noviembre	10,4	12	17	25	35	47	64	83
Diciembre	12,5	14	21	30	42	57	76	99
Total (lotes)	100	111	166	240	335	453	611	794

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N° VI. 4

6.6.3. Plan de requerimiento de materiales directos

En base al balance de materia para cada lote de cocimiento y a los planes agregados

CUADRO N° VI. 6
REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DIRECTOS

Detalle	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
		Cocimiento						
Malta	Kg.	1.116,16	1.669,21	2.413,32	3.368,59	4.555,14	6.143,91	7.984,07
Malta caramelo	Kg.	155,29	232,24	335,77	468,67	633,76	854,80	1.110,83
Quinua	Kg.	557,46	833,68	1.205,31	1.682,42	2.275,03	3.068,53	3.987,58
Azúcar	Kg.	253,39	378,94	547,87	764,74	1.034,11	1.394,79	1.812,54
Lúpulo extracto	Kg.	1,74	2,61	3,77	5,26	7,12	9,60	12,47
Lúpulo pellets	Kg.	4,20	6,29	9,09	12,69	17,16	23,15	30,08
Cloruro de calcio	Kg.	1,45	2,17	3,13	4,37	5,91	7,97	10,36
Sulfato de zinc	Kg.	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10
Total cocimiento	Kg.	2.089,71	3.125,15	4.518,29	6.306,78	8.528,28	11.502,82	14.948,02
Fermentación								
Levadura	Kg.	0,25	0,37	0,54	0,75	1,01	1,36	1,77
Acido tánico	Kg.	1,22	1,83	2,64	3,69	4,98	6,72	8,73
Total fermentación	Kg.	1,47	2,20	3,18	4,43	5,99	8,08	10,50
Filtración								
Alginate	Kg.	0,095	0,143	0,206	0,288	0,390	0,525	0,683
K.M.S	Kg.	0,094	0,141	0,204	0,285	0,385	0,519	0,675
Papaína	Kg.	0,033	0,050	0,072	0,101	0,136	0,183	0,238
Hyflo	Kg.	1,66	2,49	3,60	5,02	6,79	9,16	11,91
Standard supercell	Kg.	2,22	3,32	4,80	6,70	9,06	12,22	15,88
Filtercel	Kg.	0,777	1,162	1,68	2,34	3,17	4,27	5,55
Total filtración	Kg.	4,88	7,30	10,56	14,74	19,93	26,89	34,944

Fuente: Elaboración propia

6.7. REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS

Los requerimientos establecidos están basados en dichos valores estándares de producción establecidos por Tecnología de Heineken.

CUADRO N° VI. 7**PARÁMETROS DE REQUERIMIENTOS EN LÍNEAS DE ENVASADO**

Descripción	Cantidad	Unidad
Consumo de electricidad	9 - 12	Kwh./HI de cerveza
Consumo de agua	7 - 10	HI de H ₂ O/HI de cerveza
Consumo de aire	12 - 14	Nm ³ /HI de cerveza-hora
Enfriamiento	5 - 6,5	kwh/HI de cerveza

Fuente: Tecnological de Heineken

6.7.1. Servicio de gas natural

El suministro de gas natural como energía necesaria para uso en el generador de vapor como combustible disponible en el parque industrial.

6.7.2. Generación de vapor

Se dispone de un caldero de 700.000 BTU/hora para su uso en los equipos de sala de cocimiento (Olla de maceración, filtro de mosto y olla de ebullición).

6.7.3. Servicio de aire comprimido

Se dispondrá de un compresor de aire de 50Hp de potencia delatado en el cuadro de maquinarias y equipos.

6.7.4. Requerimiento de agua

El servicio de agua de la planta será destinado para los requerimientos de consumo del personal, limpieza y como materia prima para la elaboración del producto. Se tiene un requerimiento de 85 litros por operario como base considerando 268 días laborables al año de 7 litros por litro de cerveza producida, destinado al consumo y limpieza.

CUADRO N° VI. 8**REQUERIMIENTO DE AGUA POR AÑO**

Año	Personal	Agua (m ³ /año)		
		Consumo	Proceso	Total
2019	18	410,04	1.118,88	1.528,92
2020	18	410,04	1.673,28	2.083,32
2021	18	410,04	2.419,20	2.829,24
2022	18	410,04	3.376,80	3.786,84
2023	18	410,04	4.566,24	4.976,28
2024	18	410,04	6.158,88	6.568,92
2025	18	410,04	8.003,52	8.413,56

Fuente: Elaboración propia

6.8. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

La mano de obra directa e indirecta requerida en el proceso de producción contempla 18 personas que se detallan en el siguiente cuadro.

CUADRO N° VI. 9**REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA EMPRESA**

Cargo	Nº Personal
Gerente general	1
Secretaria	1
Jefe de administración	1
Portero	1
Ejecutivo de ventas	1
Chofer	1
Jefe de producción	1
Operarios de planta	4
Ayudantes de planta	3
Encargado de control de calidad	1
Mecánico electricista	1
Encargado de logística	1
Personal de limpieza	1
Subtotal	18

Fuente: Elaboración propia.

6.9. CONTROL DE CALIDAD

El propósito principal del control de calidad y los programas de análisis es para asegurar:

- Que el producto final este en los valores estándares establecidos para la cerveza a elaborar.
- Que el módulo de producción y el sistema de procesamiento sean operados adecuadamente.
- Que el mosto sea elaborado de acuerdo a los parámetros de temperatura y tiempos determinados de acuerdo a la formulación.
- Que todos los ingredientes usados en la preparación del mosto, en la fermentación, filtración sean correctamente tratados, manipulados, almacenados dentro de estándares.

Análisis en el producto final

- Grados plato y extracto aparente
- Contenido de alcohol
- Carbonatación
- Temperatura
- pH/Acidez titulable
- Color
- Estabilidad de la espuma
- Sellado
- Análisis sensorial (sabor, olor, apariencia)
- Prueba de microbiología

Ver Anexos N.B.- 21.4-0.G1. Definiciones, clasificación y muestreo, N.B. 21.4-002
Preparación de la muestra para análisis.

Análisis de agua tratada

- Alcalinidad
- Cloro libre y combinado
- Sólidos totales disueltos
- Dureza (si existe alcalinidad de sodio)
- Pruebas de microbiología.

**MEDIO AMBIENTE
Y
SEGURIDAD**

CAPÍTULO VII

MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

7.1. INTRODUCCIÓN

El estudio fue realizado para identificar y prevenir consecuencias o efectos que la ejecución del proyecto pueda causar sobre el medio ambiente.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) del proyecto, se desarrolla conforme a lo establecido por el reglamento ambiental del sector industrial manufacturero de la ley 1333 de medio ambiente (RASIM).

7.1.1. Ley N° 1333 del medio ambiente (27 de abril de 1992)

La presente ley tiene por objeto, la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Para los fines de la presente ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

Con la promulgación de la ley del medio ambiente y sus reglamentos, todas las actividades obras o proyectos (AOP), se deben adecuar según dicha ley. Esto significa que dichas actividades deben presentar ante el organismo sectorial competente (OSC), honorable alcaldía municipal y la prefectura del departamento; un documento con carácter de declaración jurada, en el que especifique la situación ambiental de dicha actividad.

7.2. REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO (RASIM)

El 27 de abril de 1992 se promulga la ley de medio ambiente 1333, que con su reglamento ambiental para el sector industrial (RASIM), decreto supremo N° 26736 del 30 de julio del 2002, tiene por objeto regular las actividades del sector industrial manufacturero buscando la protección y conservación de los recursos naturales, regulando el accionar del hombre sobre la naturaleza, promoviendo el desarrollo sostenible a efecto de mejorar la calidad de vida de la población.

Este procedimiento se realiza mediante el llenado de una ficha ambiental, para luego ser categorizado por la instancia ambiental gubernamental municipal (IAGM), determinando si el proyecto necesita o no un EIA.

Se encuentran dentro del alcance general del presente reglamento las actividades de las industrias manufactureras detalladas en el Anexo 1 de RASIM, codificadas según el clasificador de actividades económicas de Bolivia (CAEB), correspondiendo a la categoría 3 que implica moderado impacto ambiental.

CUADRO N° VII. 1 CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES POR CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL

División	Grupo	Clase	Sub Clase	Descripción	Categorías 1 y 2	Categoría 3	Categoría 4
15	155	1553	15530	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	Producción \geq a 30.000 L/ día	de 1.500 a 29.999 L/día	Menor a 1500 L/día

Fuente: Anexo 1 de RASIM

7.2.1. Documentos de alcance general tendría que entregar la empresa a la autoridad ambiental competente.

El proyecto pertenece a la categoría 3, por tanto, se debe entregar los siguientes documentos:

DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)

Documento que contiene la descripción de las actividades que se planifican implementar en las industrias en proyecto de categoría 3.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Instrumento mediante el cual se efectúa un diagnóstico o predicción de la situación ambiental de una industria en operación o proyecto, con el objeto de definir las acciones y medidas que se asumirán a fin de prevenir y controlar la contaminación. (Anexo 7 del RASIM).

7.3. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Se debe elaborar la documentación específica requerida para la implementación de un sistema de seguridad; no obstante, se efectuará e implementará lo que establece la ley N°. 16998 de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.

7.3.1. Identificación de peligros y riesgos laborales

A continuación, se describen los aspectos de mayor impacto sobre la salud ocupacional de los trabajadores para la micro cervecería y los medios de mitigación a implementar.

a) Riesgos Físicos

Son aquellos riesgos que no son palpables, como por ejemplo el ruido, altas temperaturas, campos eléctricos, caídas, etc., pero una vez que entran en contacto con el trabajador causan molestias y con el tiempo ya sea corto o mediano plazo llegan a ocasionar accidentes leves o graves.

b) Ruidos y vibraciones

Los trabajadores del área de producción constantemente estarán expuestos a ruidos y vibraciones extremas durante su jornada de trabajo. En la empresa se han tomado las medidas necesarias para la eliminación de estos factores de riesgo dotando de tapones y protectores auditivos.

c) Condiciones Termohigrométricas²⁷

La temperatura y ventilación son factores de riesgo dentro de la planta y sus alrededores, por esto se debe considerar implementar sistemas de ventilación eólica en los sectores de calor extremo y dotar de ropa de trabajo ajustada por las condiciones termohigrométricas de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

d) Golpes y magulladuras

Los golpes y magulladuras están presentes en todos los sectores de trabajo; es por esto que la empresa proporcionará a sus trabajadores el equipo de protección apropiado como ser guantes y calzados de seguridad, tratando de minimizar estos riesgos en la planta.

e) Caídas al mismo nivel

En las zonas de trabajo donde es realmente húmedo y resbaloso; se deben considerar medidas parciales de control para evitar estas eventualidades, dotando de calzados antideslizantes.

Se adoctrinará a los trabajadores que deben conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando cosas que puedan provocar una caída (cajas, herramientas, restos de comida, etc.).

f) Riesgo químico

Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición.

²⁷ Termo: cambio de temperatura; Higrométricas: relación entre el cuerpo y el ambiente.

g) Manejo de sustancias peligrosas

Se considerarán medidas específicas para el manejo de sustancias peligrosas, como ser las siguientes:

- Utilizar el material de protección adecuado y usarlo correctamente para cada tarea. Normalmente hay que disponer de batas, gafas y guantes que protejan especialmente de los peligros generados por los productos químicos manipulados.
- Preparar todo el material en condiciones de orden y limpieza antes de realizar cualquier operación con productos químicos y recoger todos los materiales, reactivos, equipos, etc. al finalizarla.
- Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y etiquetarlo inmediatamente cuando lo contenga.
- No tocar con las manos ni probar los productos químicos, ni comer, fumar o masticar chicle durante su manipulación.
- En caso de sufrir accidentes producidos por productos químicos, hay que seguir las recomendaciones de seguridad indicadas en la etiqueta y la ficha de seguridad del producto.

h) Derrames

Se tomarán medidas de control para evitar derrames de consideración dentro de las instalaciones de la planta y sus alrededores, como ser las siguientes:

- Se colocarán bermas de contención en los tanques de almacenamiento.
- Se implementará una línea de desagüe en la zona de producción y en la zona de almacenamiento, que tendrá su propia fosa de almacenamiento bajo el piso.

i) Fugas

Se preverá el uso de sensores de cierre para evitar fugas de consideración durante el paso del producto por la cañería de transporte que une un proceso con otro, durante la elaboración de la cerveza de quinua.

j) Riesgos eléctricos

Se considerará acciones de procedimientos de seguridad que deben ser diseñados e implementados para el manejo de maquinaria y aparatos eléctricos, produciendo quemaduras, laceraciones o en casos extremos la muerte por electrocución. Como ser las siguientes:

- Usar equipo de protección personal.
- Delimitar la zona de trabajo.
- Abrir todas las fuentes de tensión. Se debe cortar la fuente de tensión, como ser la llave térmica.
- Bloquear los aparatos de corte.
- Verificar la ausencia de tensión mediante un aparato de medida.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

k) Contacto eléctrico directo o indirecto

Todos los enchufes, conexiones, cables, instalaciones, máquinas y equipos deberán mantenerse en buenas condiciones desde el punto de vista eléctrico; es de consideración señalar los equipos con su voltaje respectivo.

l) Manejo de cargas

Se considerarán medidas para el manejo de cargas en la cervecería; el personal encargado de esta tarea debe considerar la disponibilidad de fajas lumbares de protección.

m) Materiales inflamables

La empresa aparte de su estructura productiva tiene áreas de trabajo donde la acumulación de materiales inflamables es muy peligrosa, por lo tanto, la empresa como medida de seguridad deberá implementar extintores en todas las áreas de trabajo, colocando la clase de extintor adecuada y la cantidad necesaria de acuerdo al nivel de riesgo de cada área.

7.3.2. Equipo de protección personal

Los equipos de protección personal se detallan en el cuadro N° VII. 2

CUADRO N° VII. 2

REQUERIMIENTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL POR ÁREAS

Operación	Normas relacionadas a esta operación	Realización de la operación para minimizar riesgos
Desencajonado de botellas	NB 349-80 Seguridad industrial - Protección personal. Guantes de seguridad	Desencajonado de botellas
	NB 143-76 Seguridad industrial - Dispositivos de protección personal - Definiciones y terminología.	Las latas deben estar exentas de contaminación por el manipuleo se dotará de barbijos.
	NB 351-80 Seguridad industrial - Protección personal-cascos de seguridad	Se dotará de cascos de seguridad
	NB 144-76 Seguridad industrial - Protección personal, calzado de seguridad - Definiciones y clasificación	Utilización de zapatos de cuero para protección de los pies
Preparación de mosto	NB 349-80 Seguridad industrial - Protección personal - guantes de seguridad	Para la preparación del jarabe se usa guantes para evitar el contacto.
	NB 143-76 Seguridad Industrial - Dispositivos de protección personal - Definiciones y terminología	Utilizar gafas protectoras
	NB 144-76 Seguridad Industrial, protección personal calzado de seguridad - Definiciones y clasificación	Utilizar calzados de seguridad
	NB 143-76 Seguridad Industrial - Dispositivos de protección personal - Definiciones y terminología	Utilizar mascararas que filtren los polvos para protección de las vías respiratorias
Encendido y apagado de motores	NB 349-80 Seguridad Industrial - Protección personal - Guantes de seguridad	Se usa guantes especiales que no permita el paso de electricidad
	NB 144-76 Seguridad Industrial - Protección personal calzado de seguridad - Definiciones y clasificación	se utiliza zapatos especiales que no hagan tierra (de goma)

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de los equipos de protección personal a adquirir para la empresa, basados en el personal para las distintas áreas de producción, relacionados al número de personal por proceso se detallan en el cuadro N° VII. 3.

CUADRO Nº VII. 3
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Descripción	Zapatos (Pares)	Camisas (Piezas)	Pantalones (Piezas)	Cascos (Piezas)	Mandiles (Piezas)	Guantes (Pares)	Gafas (Piezas)
Jefe de producción	2	2	2	1			1
Operador de sala de cocimiento	2	2	2	1	1	12	1
Operador de fermentación	2	2	2	1	1	12	1
Operador de servicios auxiliares	2	2	2	1		12	1
Operador de envasadora	2	2	2	1		12	1
Ayudante de envasado	2	2	2	1		12	1
Paletizador	2	2	2	1		12	1
Ayudante de paletizado	2	2	2	1		12	1
Encargado de control de calidad	2	2	2	1	1		1
Mecánico electricista	2	2	2	1		6	1
	20	20	20	10	3	90	10

Fuente: Elaboración propia

ORGANIZACIÓN

CAPÍTULO VIII**ORGANIZACIÓN**

La organización es un proceso de la administración que crea la estructura orgánica de la empresa, establece los niveles de autoridad y responsabilidad y determina las funciones administrativas, actividades, deberes, obligaciones y atribuciones, que corresponden a cada parte de la empresa, así como a cada nivel del trabajador, todo aquello acorde con los objetivos de la empresa.²⁸

8.1. DESCRIPCIÓN Y TIPO DE EMPRESA

Considerando las características de inversión se considera que la organización legal de la empresa debe ser una Sociedad de Responsabilidad Limitada. En función de ello se determinan las características de la sociedad de responsabilidad Limitada.

8.1.1. Contenido del acta de constitución

- Lugar y fecha de celebración del acto.
- Nombre, edad, estado civil, nacionalidad, profesión, domicilio y número de la cédula de identidad de las personas físicas.
- Nombre, naturaleza, nacionalidad y domicilio de las personas jurídicas que intervengan en la constitución.
- Razón social o denominación y domicilio de la sociedad.
- Objeto social, que debe ser preciso y determinado.
- Monto del capital social, con indicación del mínimo cuando éste sea variable.
- Monto del aporte efectuado por cada socio en dinero, bienes, valores o servicios y su valorización.

²⁸ Managment – Koontz Cyril O`donell

- Plazo de duración, que debe ser determinado.
- Forma de organización de la administración; el modo de designar directores, administradores.
- Representantes legales; órganos de fiscalización interna y sus facultades, lo que depende del tipo de la sociedad, fijación del tiempo de duración en los cargos.
- Reglas para distribuir las utilidades o soportar las pérdidas. En caso de silencio, se entenderán en proporción a los aportes.
- Previsiones sobre la constitución de reservas.
- Cláusulas necesarias relacionadas con los derechos y obligaciones de los socios o accionistas entre sí y con respecto a terceros.
- Cláusulas de disolución de la sociedad y las bases para practicar la liquidación y forma de designar a los liquidadores.
- Compromiso sobre jurisdicción arbitral, en su caso.
- En las sociedades anónimas, la época y forma de convocar a reuniones o constituir las juntas de accionistas; las sesiones ordinarias y extraordinarias del directorio.
- La manera de deliberar y tomar acuerdos en los asuntos de su competencia.
- Además de los requisitos generales aquí señalados, el instrumento debe contener los establecidos especialmente para cada tipo de sociedad.
- En caso de omisión de los requisitos contemplados en los incisos 8 al 14 deben aplicarse las disposiciones pertinentes de este título. (Arts. 9, 24, 55 C. Civil).

8.1.2. Capital social

El capital social será fijado de manera precisa, pero podrá aumentarse o disminuirse conforme a las cláusulas establecidas en la escritura social o en los estatutos, salvo que disposiciones legales establezcan, capitales mínimos para determinadas actividades comerciales

La resolución de aumento o reducción de capital se inscribirá en el reglamento de comercio previa publicación conforme al artículo 131, la publicación se hará por tres veces consecutivas.

El aumento de capital por revalúo de activos se sujetará a las disposiciones legales que regulan la materia.

8.1.3. Descripción de la sociedad de responsabilidad limitada

Art. 195.- (características). - En las sociedades de responsabilidad limitada, los socios responden hasta el monto de sus aportes. (Arts. 304, 305, 400 C. de comercio).

El fondo común está dividido en cuotas de capital que, en ningún caso, puede representarse por acciones o títulos valores.

Art. 196.- (número de socios). La sociedad de responsabilidad limitada, no podrá tener más de veinticinco socios.

Art. 197.- (denominación o razón social). La sociedad de responsabilidad limitada llevará una denominación o razón formada con el nombre de uno o algunos socios. A la denominación o a la razón social se le agregará: "sociedad de responsabilidad limitada" o su abreviatura: "SRL", o, simplemente "limitada" o la abreviatura "Ltda.". Por la omisión de este requisito se la considerará como sociedad colectiva.

Art. 203.- (administración de la sociedad). La, administración de la sociedad de responsabilidad limitada, estará a cargo de uno o más gerentes o administradores,

sean socios o no; designados por tiempo fijo o indeterminado (Arts. 1670, 1680, 1684 código de comercio).

Su remoción, revocatoria de poderes y responsabilidades, se sujeta a lo dispuesto en los artículos 176, 177 y 178.

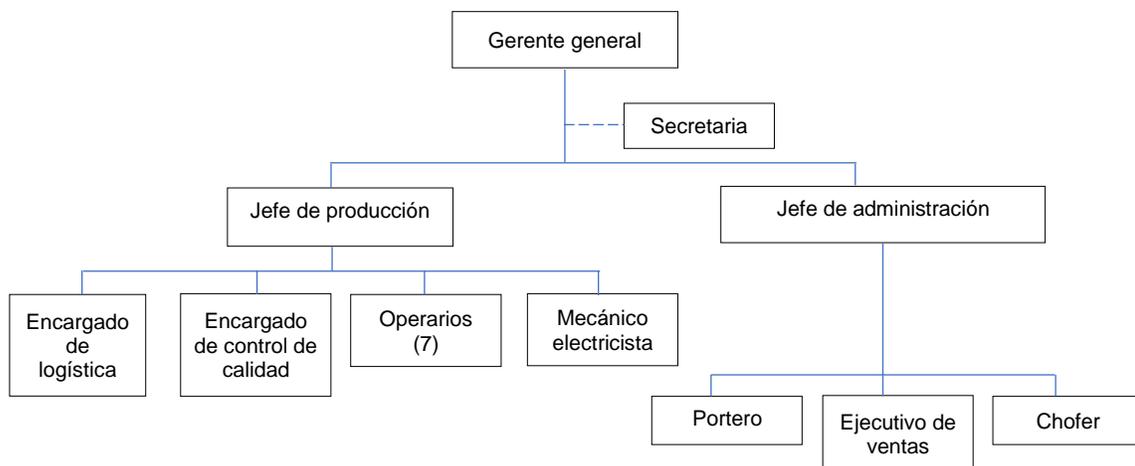
8.2. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La organización de la planta contempla la estructura lineal; es decir, una estructura de jerarquización de la autoridad, en la cual los subalternos obedecen a un superior informando lo sucedido en su área dada la rigidez de la línea de comunicación.

Los cargos no tienen injerencia en otra área que no sea la determinada a sus atribuciones y responsabilidades claramente definidas y limitadas. Esta estructura facilita el funcionamiento, el control y la disciplina.

DIAGRAMA N° VIII. 1

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia

8.3. MANUAL DE FUNCIONES

Describe la organización formal de una empresa, mencionado, para cada cargo, los objetivos del mismo, funciones, autoridad y responsabilidad. Los manuales de organización y funciones explican la jerarquía, los grados de autoridad y

responsabilidad, las funciones y las actividades de las unidades orgánicas de la empresa; generalmente contienen graficas de organización y de los puestos²⁹.

A continuación, tenemos los manuales de funciones propuestos para este proyecto:

8.3.1. Gerente general

Objetivos del cargo

Administrar estratégicamente los recursos y actividades de la empresa para así lograr mayores utilidades. Definir adecuadamente los objetivos, estrategias, políticas y metas generales de la organización.

Funciones específicas

- Coordinar y supervisar las actividades del jefe de producción y jefe administración.
- Planificar el crecimiento y expansión de la organización.
- Ejercer el control de las labores de la empresa en todos sus aspectos y velar por el cumplimiento de los objetivos, metas políticas trazadas por la organización.
- Analizar las condiciones del entorno económico, social político, tecnológico y competitivo que rodea las actividades de la organización.
- Analizar la información proveniente de las áreas de la organización para realizar una adecuada toma de decisiones.
- Firmar contratos y otros documentos inherentes a las actividades de la organización.
- Convocar, integrar y dirigir las reuniones del personal.

²⁹ Compilación Bibliográfica ADM-200 Lic. Walter Parada Ruiz

- Contactar nuevos clientes.
- Representar a la compañía ante otras empresas, proveedores e instituciones.

Responsabilidad

Es responsable de las operaciones de la empresa, por la organización, supervisión, definición de políticas, normas y evaluación de todas las actividades de la empresa.

Requisitos del cargo

- Título en administración de empresas o ramas afines.
- Persona con experiencia de 5 años en cargos similares.
- Capacidad de mando, buenas relaciones interpersonales y liderazgo.

8.3.2. Secretaria de gerencia

Objetivos del cargo

Facilitar el desarrollo de las actividades de la organización en el área de gerencia en cuanto a redacción de cartas, atención al público, recibir, registrar, clasificar, despachar correspondencia.

Funciones específicas

- Asistir a reuniones, tomar notas de las mismas y redactar las actas correspondientes para luego informar éstas a gerencia.
- Elaborar la agenda de actividades diarias para la gerencia general.
- Archivar todos los documentos como ser: cartas, fax y otros, dirigidos a la organización.
- Recibir, registrar, clasificar y despachar las correspondencias provenientes de las diferentes áreas de la organización.

- Manejar diariamente el movimiento de caja chica para gastos de rutina.
- Manejar el sistema de comunicaciones (fax, email, etc.)
- Llenar y archivar los comprobantes de ingresos y egreso de caja chica.
- En ausencia del gerente general, tomar las llamadas, anotando nombre, empresa y número de teléfono de la persona que llama.

Responsabilidad

Es responsable por el cumplimiento eficiente de sus actividades y el tratamiento confidencial de toda la información de la organización.

Requisitos del cargo

- Tener título de secretaria ejecutiva con conocimientos en contabilidad
- Contar con una experiencia mínima de 2 años.
- Conocimiento en el manejo de Office.

8.3.3. Jefe de producción

Objetivos del cargo

Llevar un control de las actividades realizadas en la planta de producción.

Funciones específicas

- Controlar y supervisar a todo el personal a su cargo.
- Garantizar la operatividad de la planta.
- Realizar un control periódico de las condiciones sanitarias de la planta de producción.
- Realizar informes a gerencia sobre la cantidad y la calidad de los productos.

- Responsabilizarse de los materiales y equipos de trabajo de su área.

Responsabilidad

Es responsable por la operatividad, seguridad, sanidad y calidad de los productos finales.

Requisitos del cargo

- Poseer título en provisión nacional de ingeniero industrial, ingeniero químico o ingeniero de procesos.
- Tener una experiencia mínima de 3 años.
- Ser mayor de 27 años.

8.3.4. Jefe de administración

Objetivos del cargo

Recabar información que respalde las operaciones económicas de la gestión, preparar informes del movimiento económico, estados de resultados, balances generales.

Funciones específicas

- Implementar planes de negocio y acciones.
- Control financiero y contable.
- Preparar los balances generales, estados de Resultados en forma mensual para ser presentados al gerente general.
- Manejo administrativo de la empresa.
- Realizar la declaración de impuestos establecidos por ley.
- Realizar la planilla de sueldos del personal de la organización.

- Pago a proveedores de materia prima.
- Archivar todos los documentos de la gestión económica de la organización.

Responsabilidad

Es responsable por llevar un registro transparente de las operaciones económicas de la organización.

Requisitos del cargo

- Tener título en auditoría, contaduría pública o ramas afines.
- Contar con una experiencia mínima de 3 años.
- Ser mayor de 25 años.

8.3.5. Ejecutivo de ventas

Objetivo del cargo

Será el encargado de promocionar y comercializar el producto, es decir, colocar el producto en tiempo y lugar adecuado para que sea adquirido por los consumidores finales.

Funciones específicas

- Determinar nuevos canales de comercialización para lograr un incremento en las ventas.
- Proporcionar al jefe de producción las especificaciones del producto dependiendo de las preferencias del mercado.
- Buscar nuevos mercados.
- Presentar informes al Gerente General sobre el desempeño del personal de su área y de los alcances logrados.

Requisitos del cargo

- Tener título en auditoría, contaduría pública o ramas afines.

8.3.6. Mecánico-electricista**Objetivo del cargo**

Llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinas o equipos en las instalaciones.

Funciones específicas

- Velar que las máquina, equipos y herramienta estén en condición de funcionamiento, cuando estos sean requeridos.
- Llevar documentación (estadísticas) acerca del mantenimiento realizado.
- Coordinar con el jefe de producción, para programación de mantenimiento.

Requisitos del cargo

- Técnico superior titulado o egresado en Mantenimiento Industrial, con un mínimo de experiencia de 3 años.

8.3.7. Encargado de logística**Objetivos del cargo**

Desarrollar y aplicar procedimientos operativos para recibir, manejar, almacenar y enviar mercadería.

Funciones específicas

- Llevar un adecuado control de ingreso, utilización y salida de materiales, de materia prima, insumos y producto terminado.

- Coordinar e informar diariamente con el jefe de administración para la adquisición de materia prima e insumos oportuno.
- Velar y ser responsable por el correcto manejo, almacenamiento y uso de los productos, insumos y materia prima.

Requisitos del cargo

- Título en provisión nacional de ingeniero industrial.
- Experiencia mínima de 3 años en operaciones de depósito y distribución.

8.3.8. Encargado de control de calidad

Objetivos del cargo

El encargado de control de calidad tiene la función de conocer las normas establecidas en la industria para cumplir los estándares de calidad en los productos, además de gestionar, dirigir y planificar la actividad de fabricación que se realizará.

Funciones específicas

- Implementar y vigilar el cumplimiento de la política de calidad de la empresa.
- Fijar, diseñar e implantar los índices de calidad necesarios para la evaluación y control de productos y procesos.
- Dirigir la realización del manual de calidad de la compañía y cuantas modificaciones sean necesarias.
- Verificar el desarrollo y aplicación de la normativa de calidad en lo referente a productos, materias primas y procesos.
- Cooperar en la determinación de los objetivos de calidad en las distintas áreas.
- Comprobación y evaluación de proveedores.

Requisitos del cargo

- Titulación universitaria superior, preferiblemente ingeniería o licenciatura en química o industrial.
- Estudios de especialización en aseguramiento de la calidad, y tecnología de productos.
- Conocimientos del proceso de elaboración de cerveza, normativa ISO, técnicas de control e inspección.

8.3.9. Operarios**Objetivos del cargo**

Realizarán las actividades de manufactura dentro de la empresa. Estas actividades comprenden desde la recepción de la materia prima y el control de los procesos hasta el almacenamiento del producto terminado.

Requisitos del cargo

- Título de bachiller

8.3.10. Choferes

Es el encargado de llevar el producto a los intermediarios, previa negociación con el ejecutivo de ventas y de acuerdo a los puntos de venta establecidos por el gerente general.

Funciones específicas

- Llevar diariamente el producto en buenas condiciones hasta los intermediarios, en las cantidades y lugar adecuados.
- Levantar pedidos de los intermediarios.

- Llevar control de la cantidad diaria del producto colocado en los puntos de venta.
- Proporcionar al jefe de administración informes periódicos sobre las rutas recorridas y el número de intermediarios existentes.

Requisitos del cargo

- Licencia de conducir y conocer bien la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

8.3.11. Portero

Objetivos del cargo

Será responsable de la vigilancia y control tanto del personal de planta como de los clientes y proveedores que ingresan al interior de la planta, debiendo registrar el ingreso y el motivo, en especial del personal externo.

Requisitos del cargo

- Título de bachiller.

INVERSIONES

CAPÍTULO IX**INVERSIONES DEL PROYECTO****9.1. INVERSIONES**

Son aquellos recursos tangibles (terrenos, muebles y enseres, maquinaria y equipos, etc.) y no tangibles (gastos de estudios, patentes, gastos de constitución, intereses pre operativos etc.,) necesarios para la realización del proyecto.

El proyecto tendrá las siguientes inversiones clasificadas de la siguiente manera:

- Inversión tangible
- Inversión intangible
- Inversión en capital de trabajo

Para el presente proyecto se trabajó con una cotización del dólar de 6,96 Bs/\$us

9.2. INVERSIÓN FIJA

Las inversiones en activos fijos son todas aquéllas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sean de apoyo a la operación normal del proyecto.

9.2.1. Terreno

El terreno que se va a adquirir para la implementación de la planta, tiene una superficie de 2.523 m² (43,5m x 58m), a un costo de 150 \$us/ m², por lo tanto, el costo del terreno requerido será de 378.450 \$us.

9.2.2. Obras civiles

La descripción tanto de las especificaciones como de las construcciones civiles se presenta en el cuadro N° IX. 1, cuyo monto asciende a 220.990 \$us.

CUADRO N° IX. 1

INVERSIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES CIVILES

Áreas	Área (m ²)	Precio (\$us/m ²)	Costo (\$us)
Recepción	22,5	310	6.975
Secretaría	13,5	310	4.185
Jefatura de producción	18	310	5.580
Jefatura de administración	18	310	5.580
Gerencia general	18	310	5.580
Pasillo	0	310	0
Laboratorio	30	310	9.300
Oficina de ventas	13,5	310	4.185
Baño de damas	13,5	310	4.185
Baño varones	13,5	310	4.185
Casilleros	13,5	310	4.185
Taller	24	310	7.440
Almacén de materia prima	90	310	27.900
Almacén de producto terminado	60	310	18.600
Área de procesos	361	310	111.910
Portería	13,5	310	1.200
Total	722,5	-	220.990

Fuente: Constructora "PAHUICHI"

9.2.3. Maquinaria y equipos de producción

La inversión en maquinaria y equipos de producción se desglosan en aquellos que se requiere para el proceso de transformación de la materia prima en el producto deseado y de aquellos que son complementarios al proceso como el de los equipos de servicios auxiliares.

CUADRO N° IX. 2

INVERSIÓN EN MAQUINARIAS

Detalle	Costo (\$us)
Maquinaria en Inglaterra	263.291
Transporte Inglaterra-Bolivia	16.203
Derechos de internación	24.304
Montaje	16.203
Total	320.000

Fuente: Cervecería tipo bolsillo Chiveller

En los equipos que han sido cotizados por la cervecera Chiveller y cuyo monto asciende a la suma de 320.000 dólares americanos.

9.2.4. Muebles y enseres

La inversión en el mobiliario requerido por la planta tanto para el área administrativa como para el área de producción, se muestra en el cuadro N° IX. 3.

CUADRO N° IX. 3

INVERSIÓN DE MUEBLES Y ENSERES

Descripción	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Escritorio ejecutivo	6	180	1.080
Sillón ejecutivo	6	80	480
Estante gavetero	6	60	360
Casilleros	8	100	800
Total (\$us)			2.720

Fuente: Empresa "Corimexo S.A."

9.2.5. Inversión en equipos de comunicación

La inversión en equipos de comunicación tanto para la atención al entorno de la empresa e internamente se detalla en el cuadro N° IX. 4.

CUADRO N° IX. 4

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE COMUNICACIÓN

Descripción	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Línea telefónica	3	800	2.400
Fax	1	1.200	1.200
Total (\$us)			3.600

Fuente: Cooperativa de telecomunicaciones "Cotas"

9.2.6. Inversión en equipos de oficina

Los equipos de oficina son indispensables en la administración y sirven de apoyo operativo logístico de las actividades y para la atención al cliente.

CUADRO N° IX. 5

INVERSIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA

Descripción	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Computadora portátil	6	500	3.000
Impresora	1	80	80
Aire acondicionado	5	550	2.750
Fotocopiadora	1	800	800
Total (\$us)			6.630

Fuente: Empresa "Computer System"

9.2.7. Inversión en vehículos

Para la distribución del producto terminado y recolección de insumos se adquirirá un vehículo que se detalla en el cuadro N° VII. 6.

CUADRO N° IX. 6

INVERSIÓN DE VEHÍCULO

Descripción	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Vehículo Toyota Hilux	1	45.500	45.500
Total (\$us)			45.500

Fuente: Distribuidora "TOYOSA LTDA"

9.2.8. Inversión en material de laboratorio

Para dotar a la planta de un adecuado laboratorio de control de calidad es necesario una inversión de 7.793 \$us que son detallados en el cuadro N°. IX. 7.

CUADRO N° IX. 7

INVERSIÓN EN MATERIAL DE LABORATORIO

Descripción	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Equipo de laboratorio (\$us)			6.770
Hidrómetro certificado de 53 a 65 ° P	1	49	49
Hidrómetro certificado de 8,5 a 14,5 ° P	1	49	49
Balanza analítica de 4 decimales	2	958	1.916
Estufa de incubación	1	1.020	1.020
Bomba de vacío	1	920	920
Equipo de filtración	1	135	135
Autoclave	1	280	280
Refractómetro rango de 0 - 32 ° Brix	1	100	100
Refractómetro rango hasta 62 ° Brix	1	100	100
pH-metro	1	750	750
Colorímetro de 0,2 - 12 p.p.m. de cloro	1	195	195
Medidor de gas Carbónico ZAHM-NAGEL	1	205	205
Medidor de pureza de CO ₂	1	205	205
Destilador de agua	1	450	450
Baño María con dos gradillas sin tapa	1	396	396
Material de laboratorio (\$us)			586
Probeta de vidrio de 100 ml.	2	7	14
Pipetas de 10 ml	5	2	10
Pipetas de 1 ml	5	2	10
Pipetas de 5 ml.	5	2	10
Termómetro calibrado 0 a 100 ° C	2	45	90
Agitador magnético	1	335	335
Erlenmeyer de 125 ml.	2	4	8
Erlenmeyer de 250 ml.	2	5,1	10
Propipetas de goma roja	1	12	12
Bureta de 50 ml.	1	45	45
Probeta de plástico de 1000 ml.	4	10,5	42
Reactivos (\$us)			437
Sacarosa anhidra de 1 kg.	1	56	56
Tiosulfato pentahidratado de 150 g.	1	29	29
Orto Tolidina frasco de 100 g.	1	21	21
Rojo de metilo frasco de 50 g.	1	19	19
Fenoltaleína frasco de 100 g.	1	22	22
Solución Buffer pH = 7	1	20,2	20
Solución Buffer pH = 4	1	20,2	20
Solución Buffer pH = 10	1	20,2	20
Azul de metileno de 100 g.	1	106	106
Ácido Sulfúrico P.A. de 1 L.	1	62	62
Hidróxido de Sodio P.A. de 1 L.	1	62	62
Total (\$us)			7.793

Fuente: Importadora y distribuidora "Aisatec"

9.2.9. Instalaciones complementarias

La inversión a efectuar en las instalaciones complementarias se detalla en el cuadro N° IX. 8 y cuyo monto asciende a la suma de 11.400 \$us

CUADRO N° IX. 8**INVERSIÓN DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS**

Descripción	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Provisión de agua	1	2.500	2.500
Instalación eléctrica	1	8.900	8.900
Total (\$us)			11.400

Fuente: Empresa "Hermanos Wong"

9.2.10. Inversión en equipos de seguridad

Para estar preparados a la hora de algún accidente en la planta es necesario contar con equipos de seguridad.

Los extintores de las instalaciones son equipo de seguridad indispensable el cual se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO N° IX. 9**INVERSIÓN DE EXTINTORES**

Extintores	Detalle	Cantidad	Precio (\$us)	
			P.U.	Total
Almacén de materia prima e insumos	12 kg.	1	80	80
Sala de procesos	12 kg.	3	80	240
Oficinas	12 kg.	2	80	160
Almacén del producto terminado	12 kg.	1	80	80
Total (\$us)				560

Fuente: Empresa "Litoral"

En resumen, los equipos de seguridad se detallan en el cuadro N° VII.10

CUADRO N° IX. 10**INVERSIÓN DE EQUIPOS DE SEGURIDAD**

Detalle	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Botiquín	1	20	20
Extinguidores	7	80	560
Total (\$us)			580

Fuente: Empresa "Litoral"

9.2.11. Inversión herramientas

En caso de fallas sencillas o ajustes de la maquinaria y de equipos, es conveniente contar con herramienta esenciales para tales casos, las que se detallan en el siguiente cuadro.

CUADRO N° IX. 11**INVERSIÓN DE HERRAMIENTAS**

Descripción	Cantidad	Precio (\$us)	
		P.U.	Total
Alicate de fuerza	2	3	6
Alicate de punta	2	2	4
Tenazas	2	4	8
Taladro	1	25	25
Llave crescent 10"	2	4	8
Llave crescent 5"	2	4	8
Juego de destornilladores	1	10	10
Flexómetro	2	1	2
Total (\$us)			71

Fuente: Ferretería "Loza S.R.L."

9.2.12. Imprevisto

Se establece como imprevisto ante cualquier situación que se hubiese obviado contemplar o tener un desfase de la inversión fija el 5% del monto estimado.

9.2.13. Resumen de inversión fija

En el cuadro N° IX.12 Se muestra el resumen de las inversiones fijas detalladas en dólares (cotización 6.96 Bs/\$us, noviembre 2018).

CUADRO N° IX. 12**RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA**

Detalle Inversión Fija	Costo (\$us)
Terreno	378.450,00
Obras civiles	220.990,00
Maquinaria y equipos	320.000,00
Muebles y enseres	2.720,00
Equipos de oficina	6.630,00
Equipos de comunicación	3.600,00
Vehículo	45.500,00
Instalaciones complementarias	11.400,00
Equipos de laboratorio	7.793,00
Equipos de seguridad	580,00
Herramientas	71,00
Imprevistos (5%)	49.886,70
Total	1.047.620,70

Fuente: Elaboración propia

9.3. INVERSIÓN DIFERIDA

Las inversiones diferidas son aquéllas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar y, al igual que la depreciación, afectarán al flujo de caja indirectamente

En el siguiente cuadro se detalla la inversión diferida.

CUADRO N° IX. 13**RESUMEN DE INVERSIÓN DIFERIDA**

Detalle	Costo (\$us)
Constitución de sociedad	2.100
Estudio realizado	2.000
Diseño final	1.700
Gastos de pre operación	15.000
Imprevistos (5%)	10.400
Total	31.200

Fuente: Elaboración propia

9.3.1. Constitución de sociedad

Para la conformación de la sociedad para la conformación de la empresa se cancelará los honorarios del abogado para la tramitación de la constitución de sociedad. En el siguiente cuadro N° IX.14 se detalla este ítem.

CUADRO N° IX. 14
CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD

Detalle	Costo (\$us)
Honorarios profesionales	800
Gastos legales y notariados	950
Otros gastos	350
Total	2.100

Fuente: Elaboración en base a cotización de estudios jurídicos.

9.3.2. Costo del estudio de factibilidad

La elaboración de este estudio de factibilidad es de 2.000 \$us. El costo del estudio del proyecto debe considerarse dentro de las inversiones, por cuanto es un costo inevitable que se debe pagar independientemente del resultado de la evaluación y por lo tanto irrelevante.

9.3.3. Diseño final

Este ítem incluye la elaboración de planos de obras civiles, en detalle de instalación de maquinarias; cuyo monto estimado es de 1.700 \$us.

9.3.4. Gastos pre-operativos

Son todos aquellos que se deben realizar al iniciar el funcionamiento de las instalaciones, tanto en la etapa de pruebas preliminares como en las del inicio de la operación y hasta que alcancen un funcionamiento adecuado, el monto estimado es de 15.000 \$us.

9.4. CAPITAL DE TRABAJO

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados.

CUADRO N° IX. 15

CAPITAL DE TRABAJO

Detalle	Costo (\$us)
Sueldos y salarios (3 meses)	23.463,61
Materia prima e insumos (3 meses)	3.977,39
Material indirecto	8.635,69
Servicios básicos (3 meses)	300,00
Combustible (3 meses)	2.362,50
Imprevistos (5%)	1.936,96
Total	40.676,16

Fuente: Elaboración propia

9.5. INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Se ha determinado que de la inversión total requerida están relacionados en la inversión fija, inversión diferida y de capital de trabajo, la inversión requerida en su totalidad se detalla como puede apreciarse en el cuadro siguiente.

CUADRO N° IX. 16

INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Detalle	Costo (\$us)
Inversión fija	1.047.620,70
Inversión diferida	31.200,00
Capital de trabajo	40.676,16
Total	1.119.496,86

Fuente: Elaboración propia

FINANCIAMIENTO

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

10.1. INTRODUCCIÓN

Aun cuando se disponga de recursos propios para el financiamiento del proyecto, se debe efectuar un análisis del mercado de capitales. Mientras más desarrollado esté el mercado de capitales, mayores son las opciones posibles de obtención de recursos para el financiamiento del proyecto.

Se realizará también un análisis de las alternativas de crédito externo como ser el plazo de pago, la tasa de interés, los periodos de amortización, periodos de gracia y por supuesto el monto del crédito a obtener de las diferentes instituciones financieras crediticias.

10.2. ESTRUCTURA DE CAPITAL DE PROYECTO

Para la obtención de los recursos económicos necesarios para el financiamiento del presente proyecto es necesario, además del capital que aportan los socios, recurrir a diversas alternativas de crédito ofertado por las Instituciones financieras del medio local.

La inversión total requerida para la implementación del proyecto de la planta de cerveza de quinua es de \$us 1.119.495,9. En el cuadro N° X. 1 se detalla la estructura de capital del proyecto, donde el 60% de la inversión total será financiada y el 40% corresponde al aporte propio de los inversionistas del proyecto.

CUADRO N° X. 1

ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN

Composición de la inversión		Porcentaje
Aporte propio (\$us)	447.798,7	40
Financiado (\$us)	671.698,1	60
Total inversión (\$us)	1.119.496,9	100

Fuente: Elaboración propia

10.3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Hay situaciones coyunturales que hacen que en un momento determinado existan en el mercado de capitales condiciones efectivas que permitan la financiación del proyecto, y en otro instante puede existir otro tipo de situaciones, totalmente diferentes de las anteriores que originan que post proyectos tengan un mecanismo de financiamiento diferente.

Seleccionando aquella que es más compatible al brindar mejores ventajas comparativas, respecto a otras en términos de plazo, costo financiero, facilidad de tramitación y año de gracia, las entidades financieras que pueden financiar la implementación de este proyecto son: Banco Mercantil Santa Cruz y Banco Unión, los cuales tienen a su vez diferentes condiciones para otorgar créditos.

A continuación, se desarrolla el análisis de cada una de las condiciones bajo las cuales los bancos están dispuestos a financiar la implementación del presente proyecto.

10.3.1. Banco Mercantil Santa Cruz

Las condiciones de crédito presentado en la propuesta del banco mercantil Santa Cruz son las siguientes:

CUADRO N° X. 2

FINANCIAMIENTO DEL BANCO MERCANTIL SANTA CRUZ

Detalle	Condición
Capital	671.698 \$us
Plazo	5 años
Tasa	9%
Gracia	1 año
Amortización	Semestral

Fuente: Banco Mercantil Santa Cruz

La propuesta del banco mercantil Santa Cruz para financiar la implementación del proyecto de producción de cerveza de quinua es otorgar el crédito solicitado a cinco años de plazo cobrando una tasa de interés del 9% anual, con un año de periodo

de gracia y amortizaciones fijas a capital semestrales con pago de intereses lo cual resulta en cuotas variables.

10.3.2. Banco Unión

La última de las propuestas obtenidas para financiar la implementación del presente proyecto es la del banco unión, esta propuesta presenta otras características y condiciones de financiamiento, las mismas que se citan a continuación:

CUADRO N° X. 3

FINANCIAMIENTO DEL BANCO UNIÓN

Detalle	Condición
Capital \$us	671.698 \$us
Plazo	5 años
Tasa	8%
Gracia	1 año
Amortización	Semestral

Fuente: Banco Unión

El banco unión presenta una propuesta diferente ya que este banco otorga el crédito con un periodo de gracia de un año, pero con una tasa de interés del 8% y amortizaciones a capital más intereses de forma semestral.

10.3.3. Condiciones del crédito elegido y amortización de la deuda

La entidad financiera elegida para financiar la implementación del presente proyecto es la del banco unión, a continuación, se desarrollan las condiciones bajo las cuales este banco presenta su propuesta.

La amortización de la deuda contraída en proyectos de este tipo se debe decidir la modalidad de pago de los recursos financieros adquiridos en préstamo.

El servicio de la deuda se efectiviza en cantidades constantes cada año y para su determinación utilizamos la siguiente fórmula:

$$CF = \frac{\left[\frac{p}{1 - (1+i)^{-n}} \right]}{i}$$

Dónde:

CF = Cuota fija a pagar por período

P = Préstamo

I = Interés Anual 8%

n = Plazo del crédito 5 años (incluye el 1 año de gracia)

CUADRO N° X. 4
SERVICIO A LA DEUDA

Semestres	Deuda (\$us)	Amortización (\$us)	Intereses (\$us)	Cuota (\$us)	Saldo (\$us)
1	671.698		26.868	26.868	671.698
2	671.698		26.868	26.868	671.698
3	671.698	83.962	26.868	110.830	587.736
4	587.736	83.962	23.509	107.472	503.774
5	503.774	83.962	20.151	104.113	419.811
6	419.811	83.962	16.792	100.755	335.849
7	335.849	83.962	13.434	97.396	251.887
8	251.887	83.962	10.075	94.038	167.925
9	167.925	83.962	6.717	90.679	83.962
10	83.962	83.962	3.358	87.321	0
Total		671.698	174.642	846.340	

Fuente: Elaboración propia

**PRESUPUESTO DE COSTOS
E INGRESOS**

CAPÍTULO XI

PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS

11.1. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente proyecto se toma como un supuesto que se preservará la estabilidad económica durante la duración del presente proyecto que será de 7 años.

11.2. COSTOS FIJOS

Son todos aquellos costos constantes, en los que el volumen de la producción de la planta no tiene ninguna influencia.

11.2.1. Sueldos y salarios de la mano de obra indirecta

Aportes laborables

AFP – Aporte de vejez 10% s/total ganado. D.S. 24469, ley de pensiones y D.R.

AFP-Riesgo común 1,71% s/total ganado. R.A SPVS IP N° 489

AFP – Comisión 0,5% s/total ganado. Ley 1732 y D.S. 24469 ley de pensiones y D.R.

Aportes patronales:

Pro vivienda, 2% total ganado (AFP' s).

AFP-Riesgo común 1,71% s/total ganado.

C.N.S., seguro a corto plazo 10% s/total ganado. Reglamento del código de seguridad social.

CUADRO N° XI. 1

COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

Descripción	Calificación	Cantidad	Sueldos (\$us)		Beneficios Sociales (\$us)
			Mensual	Anual	
Gerente general	P	1	892	11.597	1.788
Jefe de producción	P	1	863	11.223	1.730
Jefe de administración	P	1	719	9.353	1.442
Secretaria ejecutiva	P	1	576	7.482	1.153
Ejecutivo de ventas	P	1	432	5.612	865
Encargado de logística	P	1	432	5.616	866
Encargado de calidad	P	1	432	5.616	866
Personal de limpieza	NC	1	360	4.680	721
Chofer	NC	1	400	5.200	802
Portero	NC	1	360	4.676	721
Mano de obra indirecta		10	5.466	71.054	10.953,3

Fuente: Elaboración propia

11.2.2. Seguros

Los seguros de la empresa se tomarán como un 0,5% de su inversión teniendo como resultado.

CUADRO N° XI. 2

COSTO DE SEGUROS

Detalle	Valor original (\$us)	Tasa % año	Valor anual (\$us)
Obras civiles	220.990	0,5	1.105,0
Vehículos	45.500	0,5	227,5
Maquinaria y equipos	320.000	0,5	1.600,0
Muebles y enseres	2.720	0,5	13,6
Total	589.210		2.946,1

Fuente: Elaboración propia

El cuadro detalla los costos en seguros de obras civiles, maquinaria y equipos, vehículos, de muebles y enseres los cuales se mantendrán durante toda la vida útil del proyecto

11.2.3. Mantenimiento

Para el mantenimiento a realizarse en la planta se tomarán distintos porcentajes de su inversión dependiendo del ítem a realizar dicho proceso.

**CUADRO N° XI. 3
COSTO DE MANTENIMIENTO**

Detalle	Inversión (\$us)	Tasa % año	Costo (\$us/año)
Obras civiles	220.990	1	2.209,9
Vehículos	45.500	1	455
Maquinarias y equipos	320.000	1	3.200
Muebles y enseres	2.720	1	27,2
Total	589.210		5.892

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° XI. 3 se detalla los costos anuales de mantenimiento de los distintos ítems de la empresa, a lo largo del proyecto estos mismos costos se mantendrán con el paso de los años.

11.2.4. Energía para iluminación

La energía proyectada para la iluminación de los ambientes está detallada en el cuadro N° XI.4 junto con los costos requeridos.

**CUADRO N° XI. 4
COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ILUMINACIÓN**

Detalle	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Días Iluminación		150	170	200	210	230	250	260
	Kwh	15.000	17.000	20.000	21.000	23.000	25.000	26.000
Costo de energía (0,08 \$us/Kwh)	\$us	1.200	1.360	1.600	1.680	1.840	2.000	2.080

Fuente: Elaboración propia

11.2.5. Costos de depreciación

Es el desgaste o pérdida de valor que sufre un activo fijo por su depreciación en la actividad productiva por el paso del tiempo.

Para la depreciación existen disposiciones legales las cuales determinan la valoración de depreciación por unidad de tiempo y la vida útil de los bienes (decreto 24051). El siguiente cuadro detalla el costo por depreciación de los activos fijos.

Al aplicar este método se admite 7 años de vida útil para el proyecto estimándose un valor residual al finalizar dicho plazo, teniendo muy en cuenta las posibilidades que estas caigan en desuso y se produzcan cambios económicos.

**CUADRO N° XI. 5
COSTO DE DEPRECIACIÓN ANUAL**

Detalle	Inversión (\$us)	Vida útil (año)	Valor (\$us)	
			Anual	Residual
Terreno	320.000			320.000
Obras civiles	220.990	40	5.524,8	220.990
Maquinarias y equipos	320.000	15	21.333,3	320.000
Equipos de computación	3.000	4	750,0	0
Vehículos	45.500	5	9.100,0	0
Muebles y enseres	2.720	10	272,0	2.720
Reposición 5º año	3.000	4	750,0	1.500
Reposición 6º año	45.500	5	9.100,0	27.300
Total	960.710		46.830,08	892.510

Fuente: Elaboración propia

11.2.6. Costo por comunicaciones

Este costo proviene del consumo de teléfono y fax e Internet que es asignado de 180 \$us/mes, equivalente a 2.160 \$us/año.

11.2.7. Amortización de la inversión diferida

De acuerdo a ley 1606, la inversión diferida debe ser amortizada en los 5 primeros años del proyecto en funcionamiento.

CUADRO N° XI. 6

AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN DIFERIDA

Detalle	Costo (\$us)	\$us
Constitución de sociedad	2.100	420
Estudio realizado	2.000	400
Diseño final	1.700	340
Gastos de pre operación	15.000	3.000
Imprevistos (5%)	10.400	2.080
Total	31.200	6.240

Fuente: Elaboración propia

11.2.8. Costo de ropa de trabajo

La ropa de trabajo está cuantificada para el personal que está relacionado con la producción y la cual se les otorgara semestralmente.

CUADRO N° XI. 7

COSTO DE ROPA DE TRABAJO

Descripción	Zapatos (Pares)	Camisas (Piezas)	Pantalones (Piezas)	Cascos (Piezas)	Mandiles (Piezas)	Guantes (Pares)	Gafas (Piezas)
Jefe de producción	2	2	2	1			1
Operador de sala de cocimiento	2	2	2	1	1	12	1
Operador de fermentación	2	2	2	1	1	12	1
Ayudante	2	2	2	1		12	1
Operador de llenadora	2	2	2	1		12	1
Ayudante de envasado	2	2	2	1		12	1
Paletizador	2	2	2	1		12	1
Ayudante de Paletizador	2	2	2	1		12	1
Encargado de control de calidad	2	2	2	1	1		1
Personal de limpieza	2	2	2	1		6	1
Total	20	20	20	10	3	90	10
Precio unitario (\$us)	30	14,5	14,5	22	12	8	8,1
Precio total (\$us)	600	290	290	220	36	720	81
Total (\$us)	2.237						

Fuente: Producción y comercialización "Industrias de confección LITORAL" y equipos de seguridad

11.2.9. Costo de combustibles

Se determina el costo de combustibles para los vehículos de 180 litros/día para ambos vehículos, asumiendo el costo de 0,63 \$us/litro y se determina su costo anual de acuerdo a los días estimados en el capítulo de ingeniería del proyecto.

CUADRO N° XI. 8

COSTO DE COMBUSTIBLES

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Litros de combustible	15.000	17.000	20.000	21.000	23.000	25.000	26.000
Costo (\$us)	9.450	10.710	12.600	13.230	14.490	15.750	16.380

Fuente: Elaboración propia

11.2.10. Amortización e intereses financieros

En el cuadro siguiente se detalla el pago al ente financiero.

CUADRO N° XI. 9

AMORTIZACIÓN E INTERESES BANCARIOS

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023
Amortización préstamo (\$us)	134.339,62	134.340	134.340	134.340	134.340
Intereses bancarios (\$us)	51.049,06	40.302	29.555	18.808	8.060

Fuente: Elaboración propia

11.2.11. Imprevistos

En caso de algún imprevisto como ser un aumento de los costos de estos materiales con el paso del tiempo se considerará un 5% del total de los costos para así tener una previsión para el proyecto.

11.2.12. Costos fijos proyectados

En el siguiente cuadro se detalla los costos fijos proyectados.

CUADRO N° XI. 10

COSTOS FIJOS PROYECTADOS

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mano de obra indirecta	71.054	71.054	71.054	71.054	71.054	71.054	71.054
Beneficios sociales	10.953	10.953	10.953	10.953	10.953	10.953	10.953
Mantenimiento	5.892,10	5.892,10	5.892,10	5.892,10	5.892,10	5.892,10	5.892,10
Energía eléctrica	1.200	1.360	1.600	1.680	1.840	2.000	2.080
Seguros	2.946,05	2.946,10	2.946,10	2.946,10	2.946,10	2.946,10	2.946,10
Combustible	9.450,00	10.710	12.600	13.230	14.490	15.750	16.380
Ropa de trabajo	2.237,00	2.237	2.237	2.237	2.237	2.237	2.237
Comunicaciones	2.160	2.484	2.857	3.285	3.778	4.345	4.996
Depreciación	46.268	46.268	46.268	46.268	46.268	46.268	46.268
Inversión diferida	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	6.240
Amortización préstamo	134.339,62	134.340	134.340	134.340	134.340	134.340	134.340
Intereses bancarios	51.049,06	40.302	29.555	18.808	8.060		
Imprevistos 5 %	17.189	16.739	16.327	15.847	15.405	8.072	8.140
Total (\$us)	360.978,63	351.525,31	342.868,93	332.779,30	323.503,42	169.517,77	170.946,82

Fuente: Elaboración propia

11.3. COSTOS VARIABLES

Los costos variables son aquellos que cambian en proporción directa con los volúmenes de producción y ventas.

11.3.1. Costos de materias prima e insumos

Los costos de materiales directos de producción se han estimado de acuerdo a los requerimientos de materiales establecidos de acuerdo a los balances de materia resultantes del proceso de producción y de la capacidad estimada, la misma que está relacionada a la demanda que se pretende cubrir con el producto del presente proyecto.

En el cuadro N° XI. 11 se detalla los requerimientos de materiales proyectados y los costos a incurrir en la adquisición de dichos materiales directos de producción requeridos para cada la elaboración de mosto, para el proceso de fermentación y de envasado.

CUADRO N° XI. 11

COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Cocimiento	\$us	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Malta	0,92	10.382	15.526	22.447	31.332	42.369	57.147	74.262
Quinua	0,3	1.846	2.761	3.992	5.572	7.535	10.163	13.207
Azúcar	0,9	2.518	3.765	5.444	7.598	10.275	13.859	18.009
Lúpulo extracto	14,0	269	403	583	813	1.100	1.483	1.928
Lúpulo pellets	14,0	650	972	1.405	1.961	2.652	3.577	4.649
Cloruro de calcio	5,28	84	126	183	255	345	465	604
Sulfato de zinc	18,41	3	4	6	9	12	16	21
Total cocimiento (\$us)		15.753	23.558	34.059	47.541	64.287	86.710	112.680
Fermentación	\$us	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Levadura	25	89	133	193	269	364	491	637
Acido tánico	16	281	421	608	849	1.148	1.549	2.012
Fermentación (\$us)		370	554	801	1.118	1.512	2.039	2.650
Filtración	\$us	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Alginate	24,70	34	51	73	102	139	187	243
K.M.S	21,00	29	43	62	86	116	157	204
Papaína	21,07	10	15	22	30	41	56	72
Hyflo	1,20	29	43	62	87	117	158	206
Standard Supercell	1,20	38	57	83	116	157	211	274
Filtercel	1,55	17	26	37	52	71	95	124
Total filtración (\$us)		157	235	340	474	641	865	1.123

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° XI. 12 se detalla los costos a incurrir en la adquisición de dichos materiales indirectos de producción

CUADRO N° XI. 12

COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Detalle	\$us	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Envases	0,20	51.561,29	77.109,68	111.483,87	155.612,90	210.425,81	283.819,35	368.825,81
Tapas	0,008	116.013	173.497	250.839	350.129	473.458	638.594	829.858
Etiquetas	0,005	77.341,9	115.664,5	167.225,8	233.419,4	315.638,7	425.729,0	553.238,7
Adhesivo Henkel	1,8	6.961	10.410	15.050	21.008	28.407	38.316	49.791
Stabilon Henkel	4,06	6.280	9.392	13.579	18.954	25.630	34.569	44.923
Total (\$us)		85.427	127.755	184.706	257.819	348.633	470.232	611.071

Fuente: Elaboración propia

11.3.2. Costos variables de energía eléctrica

Los costos variables de energía motriz requerida están relacionados a los volúmenes de producción proyectados, los mismos que se detallan en el siguiente cuadro. El costo unitario es de 0,08 \$us/Kwh.

CUADRO N° XI. 13

COSTOS PROYECTADOS DE ENERGÍA MOTRIZ

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Hectolitros de cerveza	1.598	2.390	3.456	4.824	6.523	8.798	11.434
Kwh	19.181	28.685	41.472	57.888	78.278	105.581	137.203
Costo 0,0601 \$us/kwh	11.527,7	17.239,6	24.924,7	34.790,7	47.045,3	63.454,1	82.459,1

Fuente: Elaboración propia

11.3.3. Costos de gas para el proceso

Del balance de materia y de energía efectuada en el capítulo de ingeniería se ha determinado los volúmenes proyectados de gas natural expresados en pies cúbicos requeridos de acuerdo a la proyección de la producción, considerando el costo de 1,7 \$us/MPC de gas se determinan los costos a incurrir durante la vida del proyecto.

CUADRO N° XI. 14

COSTOS PROYECTADOS EN GAS NATURAL

Descripción	P. Unitario	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gas	MPC (\$us)	1.118,88	1.673,28	2.419,20	3.376,80	4.566,24	6.158,88	8.003,52
	1,7 \$us/MPC	1.902,1	2.844,6	4.112,6	5.740,6	7.762,6	10.470,1	13.606,0

Fuente: Elaboración propia

11.3.4. Costo variable de agua

El consumo de agua se ha determinado del balance de masa que se detalla en el cuadro N° XI. 15.

CUADRO N° XI. 15**COSTO VARIABLE DE AGUA PARA PROCESOS**

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Agua (HI)	1.598,40	2.390,40	3.456,00	4.824,00	6.523,20	8.798,40	11.433,60
Costo (\$us)	2.237,76	3.346,56	4.838,40	6.753,60	9.132,48	12.317,76	16.007,04

Fuente: Elaboración propia

11.3.5. Costo de mano de obra directa

En el cuadro siguiente se detalla la mano de obra de producción considerando los beneficios de acuerdo a lo estipulado por ley.

CUADRO N° XI. 16**COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA**

Descripción Área de producción	Calificación	Cantidad	Sueldos (\$us)		Beneficios sociales (\$us)
			Mensual	Anual	
Operador sala de mosto	NC	1	400	5.200	1.505,8
Operador de fermentación		1	400	5.200	1.505,8
Operador de filtración		1	400	5.200	1.505,8
Operario de envasado		1	400	5.200	1.505,8
Ayudantes de envasado		2	300	7.800	1.129,3
Ayudante de paletizado		1	300	3.900	1.129,3
Mecánico electricista		1	500	6.500	1.882,2
Total mano de obra directa			8	1.900	28.600

Fuente: Elaboración propia

11.3.6. Resumen de los costos variables

Basado en los costos variables estimados anteriormente se determina los costos variables proyectados a la cual se considera un imprevisto del 2% ante fluctuaciones que se den en el tiempo principalmente para la materia prima.

CUADRO N° XI. 17

COSTOS VARIABLES PROYECTADOS

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mano de obra	28.600	28.600	28.600,00	28.600,00	28.600,00	28.600,00	28.600,00
Beneficios sociales	7.152	7.152,36	7.152,36	7.152,36	7.152,36	7.152,36	7.152,36
Materiales directos	15.909,57	23.792,69	34.399,08	48.015,38	64.928,26	87.574,31	113.803,61
Materiales indirectos	33.865,46	50.645,64	73.222,61	102.206,55	138.207,67	186.412,55	242.244,79
Energía eléctrica	29.645,80	35.109,40	40.394,50	45.495,30	50.405,50	55.119,10	59.629,40
Envases	51.561,29	77.109,68	111.483,87	155.612,90	210.425,81	283.819,35	368.825,81
Agua	2.237,76	3.346,56	4.838,40	6.753,60	9.132,48	12.317,76	16.007,04
Gas	1.118,88	1.673,28	2.419,20	3.376,80	4.566,24	6.158,88	8.003,52
Imprevistos 2 %	3.401,82	4.548,59	6.050,20	7.944,26	10.268,37	13.343,09	16.885,33
Costo total (\$us)	173.492,94	231.978,20	308.560,21	405.157,15	523.686,68	680.497,41	861.151,86

Fuente: Elaboración propia

11.4. COSTOS TOTALES Y UNITARIOS

Los costos totales son determinados de la suma de los costos fijos y variables proyectados, de la cual se obtiene los costos unitarios de acuerdo a los volúmenes proyectados de cerveza por año proyectados.

CUADRO N° XI. 18

COSTOS TOTALES Y UNITARIOS

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costos variables	173.492,94	231.978,20	308.560,21	405.157,15	523.686,68	680.497,41	861.151,86
Costos fijos	360.978,63	351.525,31	342.868,93	332.779,30	323.503,42	169.517,77	170.946,82
Costos totales	534.471,57	583.503,51	651.429,14	737.936,45	847.190,10	850.015,18	1.032.098,68
Envases	257.806	385.548	557.419	778.065	1.052.129	1.419.097	1.844.129
C. Unitario \$us/bot.	2,073	1,513	1,169	0,948	0,805	0,599	0,560
C. Unitario Bs/bot.	14,43	10,53	8,13	6,60	5,60	4,17	3,90

Fuente: Elaboración propia

El costo promedio unitario es de 6.624 Bs/Botella.

11.5. INGRESOS

En el cuadro N° X. 17 se establece el ingreso para los 7 años de vida del proyecto, considerando el precio de cada botella de cerveza a 10 Bs equivalentes a 1,44 \$us el envase de cerveza.

CUADRO N° XI. 19

INGRESOS PROYECTADOS EXPRESADO EN DÓLARES

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Envases	257.806	385.548	557.419	778.065	1.052.129	1.419.097	1.844.129
Ingresos (\$us)	370.412	553.949	800.890	1.117.909	1.511.680	2.038.932	2.649.611

Fuente: Elaboración propia

11.6. PUNTO DE EQUILIBRIO

En cuadro siguiente se establece el punto de equilibrio para los 7 años de vida del proyecto.

CUADRO N° XI. 20

PUNTO DE EQUILIBRIO

Año	Venta envases	Ingresos (\$us)	Costos (\$us)			Producción de Equilibrio		
			Fijos	Variables	Total	Litros	\$us	%
2019	257.806	370.412	360.979	173.493	534.472	472.594,30	534.471,57	183,31
2020	385.548	553.949	351.525	231.978	583.504	420.939,06	583.503,51	109,18
2021	557.419	800.890	342.869	308.560	651.429	388.198,78	651.429,14	69,64
2022	778.065	1.117.909	332.779	405.157	737.936	363.273,48	737.936,45	46,69
2023	1.052.129	1.511.680	323.503	523.687	847.190	344.503,81	847.190,10	32,74
2024	1.419.097	2.038.932	169.518	680.497	850.015	177.087,73	850.015,18	12,48
2025	1.844.129	2.649.611	170.947	861.152	1.032.099	176.267,96	1.032.098,68	9,56

Fuente: Elaboración propia

En el primer y segundo año no se alcanza el punto de equilibrio ya que se requiere vender 534.591 y 583.504 envases de cerveza.

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

12.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

La evaluación económica de un proyecto es la medición de su valor en lo que se refiere a rentabilidad; de ella se obtienen los elementos de juicio necesarios para tomar una decisión sobre la conveniencia de implementar o no el mismo. Examina si el proyecto por sí mismo genera rentabilidad, cuantifica la inversión por sus precios reales sin juzgar si son fondos propios o de terceros, es decir, independiente de la fuente de financiamiento, también es una evaluación de la capacidad potencial que tienen los recursos del proyecto para generar ingresos sin las obligaciones financieras que ocurran durante la vida útil del proyecto.

12.1.1. Determinación de costos del capital de mercado

El costo de capital o tasa de actualización, se estima basándose en el concepto de la tasa de corte, que representa un costo ponderado del financiamiento de acuerdo a los porcentajes de participación de los inversionistas y financiadores.

Para determinar la tasa de corte, se toman en cuenta las tasas de interés del financiamiento bancario y el rendimiento del aporte propio.

CUADRO N° XII. 1

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN

Fuentes	Monto (\$us)	% Participación	Tasa Exigida	Tasa Ponderada
Propio	447.799	40	15%	6,00%
Financiamiento	671.698	60	8%	4,80%
Total de la inversión	1.119.496,9	100		10,80%

Fuente: Elaboración propia en base a tasas exigidas por el ente financiero y de inversionistas

Resultando 10,8% la tasa ponderada del capital sin tomar en cuenta inflación ni riesgos.

12.2. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Llamado también estado de resultados o presupuesto de ingresos y egresos, es un instrumento que tiene como objetivo mostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas.

CUADRO N° XII. 2

ESTADO DE RESULTADO FINANCIERO (\$us)

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos por ventas	370.411,6	553.948,8	800.889,9	1.117.908,8	1.511.679,6	2.038.932,1	2.649.610,7
(-) Costos variables	173.492,9	231.978,2	308.560,2	405.157,2	523.686,7	680.497,4	861.151,9
(-) Costos fijos	360.978,6	351.525,3	342.868,9	332.779,3	323.503,4	169.517,8	170.946,8
Utilidad de operación	-164.060,0	-29.554,7	149.460,7	379.972,3	664.489,5	1.188.917,0	1.617.512,0
(-)Amortización inv. difer.	6.240,0	6.240,0	6.240,0	6.240,0	6.240,0		
(-)Intereses bancarios	51.049,1	40.301,9	29.554,7	18.807,5	8.060,4		
Utilidad antes de imp.	-221.349,1	-76.096,6	113.666,0	354.924,8	650.189,2	1.188.917,0	1.617.512,0
(-) IVA neto (13%)	-35.642,2	25.903,7	89.254,6	124.681,0	163.174,5	228.327,2	375.142,6
(-)IT (3%)	11.112,3	16.618,5	24.026,7	33.537,3	45.350,4	61.168,0	79.488,3
(-) I.C.E. (2,6bs/litro)	59.710,3	89.296,6	129.103,4	180.206,9	243.682,8	328.675,9	427.117,2
Utilidad imponible	-245.417,2	-191.296,8	-104.692,1	50.036,9	243.331,9	631.913,9	815.252,2
(-)IUE (25%)	-61.354,3	-47.824,2	-26.173,0	12.509,2	60.833,0	157.978,5	203.813,0
Utilidad neta	-184.062,9	-143.472,6	-78.519,1	37.527,6	182.498,9	473.935,4	611.439,1

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° XII. 3

ESTADO DE RESULTADO ECONÓMICO (\$us)

Detalle	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos por ventas	370.411,6	553.948,8	800.889,9	1.117.908,8	1.511.679,6	2.038.932,1	2.649.610,7
(-) Costos variables	173.492,9	231.978,2	308.560,2	405.157,2	523.686,7	680.497,4	1.412.089,6
(-) Costos fijos	175.590,0	176.883,8	178.974,6	179.632,1	181.103,4	169.517,8	170.946,8
Utilidad antes de imp.	21.328,7	145.086,8	313.355,1	533.119,5	806.889,5	1.188.917,0	1.066.574,3
(-) IVA neto (13%)	-35.642,2	25.903,7	89.254,6	124.681,0	163.174,5	228.327,2	375.142,6
(-)IT (3%)	11.112,3	16.618,5	24.026,7	33.537,3	45.350,4	61.168,0	79.488,3
(-) I.C.E. (2,6bs/litro)	59.710,3	89.296,6	129.103,4	180.206,9	243.682,8	328.675,9	427.117,2
Utilidad imponible	-2.739,5	29.886,6	94.997,0	228.231,6	400.032,3	631.913,9	264.314,4
(-)IUE (25%)	-684,9	7.471,7	23.749,2	57.057,9	100.008,1	157.978,5	66.078,6
Utilidad neta	-2.054,6	22.415,0	71.247,7	171.173,7	300.024,2	473.935,4	198.235,8

Fuente: Elaboración propia

12.3. EVALUACIÓN FINANCIERA

Conocida como evaluación del inversionista, mide los méritos internos y externos del proyecto, tiene en cuenta la forma como se obtienen y cancelan los recursos financieros, como se cubren los intereses de operación y de pre-operación, la amortización del préstamo y la recuperación del aporte propio.

La metodología a utilizar es la usualmente empleada en estudios de factibilidad, desde el punto de vista privado, puesto que el proyecto puede ser ejecutado por una combinación en base de estrategias de integración de los diferentes actores de una economía. Al disponer de una medida de rendimiento para el proyecto, se podrá decidir si conviene aceptar o rechazar el mismo.

Los métodos para la evaluación de los proyectos de inversión pueden clasificarse en dos grupos fundamentales:

Los métodos que utilizan el valor cronológico de los flujos de efectivo, valor del dinero en tiempo, es decir los que conceden al dinero importancia en función del tiempo. Estos son de mayor importancia desde el punto de vista técnico, son: Valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), y el índice de beneficio/costo.

CUADRO N° XII. 4

FLUJO DE FONDO CON FINANCIAMIENTO (\$us)

Detalle	0	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inv. inicial y reposición	-1.119.496,9				-1.400,0	-45.500,0		
Financiamiento	671.698,1							
Ingresos por ventas		370.411,6	553.948,8	800.889,9	1.117.908,8	1.511.679,6	2.038.932,1	2.649.610,7
Recup. capital de trabajo								-40.676,2
Valor residual								642.139,3
Total ingresos	-447.798,7	370.411,6	553.948,8	800.889,9	1.116.508,8	1.466.179,6	2.038.932,1	3.251.073,8
Costos y gastos		430.914,9	490.694,0	569.366,8	666.621,3	786.622,1	795.675,3	977.690,8
Depreciación		46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6
Amortización intangible		6.240,0	6.240,0	6.240,0	6.240,0	6.240,0		
Gastos financieros		51.049,1	40.301,9	29.554,7	18.807,5	8.060,4	8.072,3	8.140,3
Utilidad antes de Imp.		-223.839,1	108.227,5	52.206,3	258.571,5	609.936,4	1.006.901,5	3.196.665,9
Imp. a las utilidades		0,0	-27.056,9	13.051,6	64.642,9	152.484,1	251.725,4	799.166,5
Impuesto a las transacciones		11.112,3	16.618,5	24.026,7	33.537,3	45.350,4	61.168,0	79.488,3
I.C.E.		59.710,3	89.296,6	129.103,4	180.206,9	243.682,8	328.675,9	427.117,2
Debito fiscal		48.153,5	72.013,3	104.115,7	145.146,1	190.603,4	265.061,2	422.639,6
Crédito fiscal		83.795,7	10.467,5	14.861,0	20.465,1	27.428,8	36.734,0	47.497,0
IVA		-35.642	25.904	89.255	124.681	163.175	228.327	375.143
Total imp. a pagar		70.822,7	29,1	51.939,3	118.645,3	225.263,3	349.627,3	926.151,8
Utilidad neta		-294.661,8	108.256,6	267,0	139.926,3	384.673,1	657.274,2	2.270.514,1
Depreciación		46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6	46.267,6
Amortización intangibles		6.240,0	6.240,0	6.240,0	6.240,0	6.240,0	0,0	0,0
Amortización préstamo		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flujo neto	-447.798,7	-242.154,2	-55.749,0	52.774,5	192.433,8	437.180,6	703.541,8	2.316.781,7
Tasa de descuento	10,80%	(1+i) = 1,11						
Valor actualizado	-447799	-218.551	-45.411	38.798	127.680	261.795	380.234	1.130.074
VAN = 1.226.821,0								
TIR = 31,89%								

Fuente: Elaboración propia

12.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Tiene por objeto analizar el rendimiento y la rentabilidad de toda la inversión sin tomar en cuenta el origen de los fondos. Evalúa el resultado de los ingresos menos los costos monetarios, independientemente de su forma de financiamiento.

La evaluación económica mide los valores intrínsecos o propios del proyecto, es una evaluación de la capacidad potencial que tienen los recursos comprometidos de un proyecto para generar ingresos sin las obligaciones financieras que ocurran durante su vida útil.

En el cuadro N° XII.6 se detalla el flujo económico.

12.4.1. Valor actual neto

Este método valor actual neto es el método de mayor aceptación el cual compara los beneficios netos en un momento determinado comúnmente establecido en el año cero, con la inversión actualizando los valores a una tasa de descuento que generalmente se toma igual al costo de oportunidad del dinero más un premio al riesgo de invertir en un proyecto determinado considerando el riesgo del rubro y del país.

CUADRO N° XII. 5

VALOR ACTUAL NETO CON Y SIN FINANCIAMIENTO

Valor actual neto	Con financiamiento	Sin financiamiento
VAN (\$us)	1.226.821,0	439.725

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° XII. 6

FLUJO DE FONDO SIN FINANCIAMIENTO (\$us)

Detalle	0	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inv. inicial y reposición	-1.119.497				-1.400	-45.500	0	0
Financiamiento								
Ingreso		370.412	553.949	800.890	1.117.909	1.511.680	2.038.932	2.649.611
Recup. capital de trabajo						0	0	-40.676
Valor residual						0	0	642.139
Total ingresos o egresos	-1.119.497	370.412	553.949	800.890	1.116.509	1.466.180	2.038.932	3.251.074
Costos y gastos		379.866	450.392	539.812	647.814	778.562	787.603	969.550
Depreciación		46.268	46.268	46.268	46.268	46.268	46.268	46.268
Amortización intangible		6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	0	0
Utilidad antes de impuestos		-61.962	51.049	208.570	416.187	635.110	1.205.062	2.235.256
Imp. a las utilidades		-15.490	12.762	52.143	104.047	158.778	301.265	558.814
Imp. a las transacciones		11.112	16.618	24.027	33.537	45.350	61.168	79.488
I.C.E.		59.710	89.297	129.103	180.207	243.683	328.676	427.117
Debito fiscal		48.154	72.013	104.116	145.146	190.603	265.061	422.640
Crédito fiscal		83.796	10.468	14.861	20.465	27.429	36.734	47.497
IVA		-35.642	10.468	14.861	20.465	27.429	36.734	47.497
Total Imp. a pagar		-40.020	39.848	91.030	158.049	231.557	399.167	685.799
Utilidad neta		-21.942	11.201	117.540	258.138	403.554	805.894	1.549.457
Depreciación		46.268	46.268	46.268	46.268	46.268	46.268	46.268
Amortización intangibles		6.240	6.240	6.240	6.240	6.240	0	0
Flujo neto	-1.119.497	30.566	63.708	170.047	310.646	456.061	852.162	1.595.724
Tasa de descuento	15,00%	(1+i) =	1,15					
Valor actualizado	-1.119.497	26.579	48.173	111.809	177.613	226.743	368.413	599.892
		VAN = 439.725						
		TIR = 22,12%						

Fuente: Elaboración propia

12.4.2. Tasa interna de retorno

Por definición la tasa interna de retorno de un proyecto de inversión es la tasa de descuento que iguala el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costos previstos. También se la define como aquella tasa de descuento en la que el VAN resulta igual a cero.

La tasa interna de retorno es un método que se complementa con el valor actual neto tiene forma porcentual que indica hasta cuanto puede dar el proyecto.

$$TIR = K_s + (K_i - K_s) \left(\frac{VAN_s}{VAN_s + VAN_i} \right)$$

Dónde:

K_i = Tasa de descuento del primer VAN negativo.

K_s = Tasa de descuento del ultimo VAN positivo.

VAN_s = Valor actual neto positivo, y por lo tanto obtenido al aplicar k_s.

VAN_i = Valor actual neto negativo, y por lo tanto obtenido al aplicar k_i.

CUADRO N° XII. 7

TASA INTERNA DE RETORNO CON Y SIN FINANCIAMIENTO

Tasa interna de retorno	Con financiamiento	Sin financiamiento
TIR	31,89%	22,12%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede analizar los resultados del VAN y de la TIR, son favorables a la implementación del proyecto financiado y sin financiamiento.

12.5. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Es otro método que se utiliza como un indicador complementario de evaluación de proyectos. Con este método se mide el tiempo en el cual se recupera la inversión total a partir del flujo neto del proyecto sin tomar en cuenta la ocurrencia en el tiempo.

CUADRO N° XII. 8

TIEMPO DE REPAGO CON Y SIN FINANCIAMIENTO

Recuperación de la inversión financiera (\$us)			
Año	Flujos	Acumulado	Inversión
2019	-242.154,2	-242.154,2	< 1.119.496,9
2020	-55.749,0	-297.903,2	< 1.119.496,9
2021	52.774,5	-245.128,7	< 1.119.496,9
2022	192.433,8	-52.694,8	< 1.119.496,9
2023	437.180,6	384.485,8	< 1.119.496,9
2024	703.541,8	1.088.027,6	< 1.119.496,9
2025	2.316.781,7	3.404.809,3	> 1.119.496,9
Recuperación de la inversión económica (\$us)			
Año	Flujos	Acumulado	Inversión
2019	30.566,0	30.566,0	< 1.119.496,9
2020	63.708,4	94.274,4	< 1.119.496,9
2021	170.047,5	264.321,9	< 1.119.496,9
2022	310.645,8	574.967,7	< 1.119.496,9
2023	456.061,1	1.031.028,8	< 1.119.496,9
2024	852.161,8	1.883.190,6	> 1.119.496,9
2025	1.595.724,1	3.478.914,7	> 1.119.496,9

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el proyecto se recupera en el sexto año, cuando el acumulado del flujo es mayor que la inversión con financiamiento y sin financiamiento.

12.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizados para llevar a cabo la evaluación del proyecto, pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de los resultados obtenidos.

La evaluación del proyecto será sensible a las variaciones de una o más variables o parámetros al incluir estas variaciones de las variables relevantes se ve el efecto que tienen sobre la rentabilidad de acuerdo con los pronósticos iniciales.

Dependiendo del número de variables que se varíen simultáneamente, el análisis se puede clasificar en unidimensional una sola variable y las demás constante o

multidimensional varias variables a las ves, tratando de medir o definir el efecto en los resultados de la evaluación de errores en las estimaciones creando nuevos escenarios en los que actúe el proyecto.

El análisis de sensibilidad se realiza sobre el flujo del proyecto con financiamiento debido a que es el más probable a realizar.

Aumentando la inversión inicial en un 10% y manteniendo las demás variables constantes se tiene el siguiente flujo.

CUADRO N° XII. 9

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LA INVERSIÓN INICIAL EN +10%

Con financiamiento		Sin financiamiento	
VANF	1.176.342	VANE	281.620
TIRF	30,05%	TIRE	19,29%

Fuente: Elaboración propia

El proyecto se muestra atractivo VAN positivo y una TIR con muy poca influencia ante esta variación.

Aumentando los costos y gastos en un 10% y manteniendo las demás variables constantes se tienen en el siguiente flujo.

CUADRO N° XII. 10

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LOS COSTOS Y GASTOS EN +10%

Con financiamiento		Sin financiamiento	
VANF	1.073.166	VANE	316.791
TIRF	29,04%	TIRE	20,20%

Fuente: Elaboración propia

El proyecto sigue siendo rentable si se le incrementa los costos y gastos en un 10%, si este es con financiamiento al igual que si estuviera sin financiamiento.

CUADRO N° XII. 11

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE EL PRECIO DEL PRODUCTO A 8 Bs

Con financiamiento		Sin financiamiento	
VANF	430.252	VANE	205.067
TIRF	18,52%	TIRE	11,30%

Fuente: Elaboración propia

El proyecto sigue siendo rentable si se le disminuye bajando el precio unitario a 8 Bs, si este es con financiamiento y de igual forma rentable si es sin financiamiento.

Como se puede observar el proyecto es muy sensible a la variación de precios a una pequeña variación pueden cambiar los resultados pasando de buenos ingresos a los no tan buenos.

Tomando en cuenta varios análisis de sensibilidad confirma con más veracidad que el proyecto tiene factibilidad económica financiera y no financiera.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

A la conclusión del desarrollo del presente proyecto se obtiene las siguientes conclusiones:

- La adquisición de materia prima en especial de malta no constituye un factor preponderante dado a que en los países vecinos (Argentina y Chile) se dispone de malterías que pueden abastecer la demanda requerida para los volúmenes de producción proyectados.
- El estudio de mercado determina los volúmenes de producto a comercializar de la cerveza de quinua con el que se pretende ingresar al mercado, permitiendo determinar la capacidad de producción de la planta de acuerdo a los volúmenes de producto requeridos por el mercado.
- La micro-localización del proyecto se estableció en el parque industrial por las condiciones propicias para acceder al mercado y de los servicios disponibles, con ello se establecen parámetros de funcionamiento óptimos para el desempeño de funciones de la empresa, haciendo más eficiente la infraestructura planeada para un inicio del proyecto.
- El estudio técnico desarrollado denota la posibilidad real de concreción por disponerse de la tecnología necesaria para el desarrollo de una cerveza con atributos a satisfacer a los consumidores de acuerdo al estudio de mercado, determinándose la tecnología de una micro cervecería de tecnología canadiense, infraestructura, requerimientos de materia prima, y personal según el plan de producción.
- La Inversión fija es de 1.047.620,7 \$us que corresponde al 93,58% de la inversión total, la inversión diferida asciende a 31.200,0 \$us que es el 2,79%

del total de la inversión y el capital de trabajo requerido es de 40.676,16 \$us y es el 3,63% del total de la inversión que es de 1.119.496,86 \$us.

- Se ha estimado una estructura de financiamiento con el 40% de aporte propio y 60% de financiamiento del banco.
- La organización que se recomienda es aquella que se detalla como estructura jerárquica. Con respecto al aspecto legal, no se observaron inconvenientes que puedan entorpecer el normal desarrollo del proyecto.
- La evaluación económica del proyecto da indicadores de evaluación VAN de 1.226.821 \$us con financiamiento y sin financiamiento de 439.725 \$us y TIRF= 31,89 % y TIRE= 22,12% atractivos para la implementación del proyecto, tanto del punto de vista financiado y con aporte propio total denotando el efecto palanca que favorece al proyecto si este es financiado en un 60% de la inversión requerida que asciende a 1.119.496,86 dólares americanos.

13.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda acceder a una cuota mayor de mercado. Para esto se deberá aumentar los objetivos de venta en el mercado seleccionado o acceder a algún otro segmento no considerado.
- Desarrollar la gestión ambiental para el manejo y tratamiento de los residuos sólidos, designando recursos humanos capacitados para coordinar acciones con el personal de planta y con otras empresas e instituciones involucradas en el manejo de residuos sólidos, propiciando que la gestión ambiental pueda consolidarse como una función transversal a la producción, dada su relevancia e importancia como parte de la función gerencial, concientizando a todos los niveles de la organización respecto de su importancia como instrumento de gestión.
- Mantener un sistema de gestión ambiental que permita elaborar información actualizada sobre los residuos generados y su tratamiento, en adhesión al Plan

de Manejo Ambiental que debe cumplirse en la fábrica como parte de la función gerencial y del proceso productivo.

- Elaborar un protocolo con toda la documentación que deben presentar las empresas para el manejo de los residuos, la cual debe incluir como mínimo los siguientes puntos, ficha ambiental de la empresa, información del proceso al que se someten los residuos o disposición final de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Laura Fisher y Jorge Espejo (2011) “Fundamentos de Mercadotecnia”
- Everett E. Adam y Ronald J. Ebert (1991) “Administración de la producción y las operaciones”.
- James L. Riggs (2012) “Sistemas de Producción)
- Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds (2012) “Métodos estándares y diseño del trabajo”.
- Ismael Bautista Hernández (2011) “Clasificación de las inversiones”.
- Munch L. G. (2006) “Fundamentos de Administración”.
- J. S. Hough (1982) “Biotecnología de la cerveza y de la malta”.
- Master Brewers Association of the Americas “El Cerveceros en la Práctica”.
- Bouix, J. Y. (1995). Microbiología Industrial. Zaragoza - España: ACRIBIA, S.A.
- Wolfgang Kunze “Tecnología para Cerveceros y Malteros”.
- MEBAK “Método de análisis cerveceros” Tomo II.
- Yunus A. Çengel “Transferencia de Calor”.

WEBLOGRAFÍA

- <http://www.gmodelo.cerveza.com>
- <http://www.mailmax.com> Curso de cerveza capítulos 1-10.
- <http://imb.usal.es/formacion/docencia/microbioapli/TEMA2.pdf>.Artículo “Biotecnología de la Cerveza”

- <http://www.insustriaargentina/cerveza.org> Cámara de la Industria Cervecera Argentina
- <http://www.cie.unam.mx/~ojs/pub/HeatExchanger/Intercambiadores.pdf>.
Revista Mexicana de Ingeniería “Diseño Termo hidráulico de Intercambiadores de Calor de Placa y Marco”

ANEXOS

MINISTERIO DE INDUSTRIA COMERCIO Y TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA

CERVEZA

**NORMA BOLIVIANA: N.B. 21.4-001 CERVEZA. Definiciones, clasificación y
muestreo**

2011

1. **NORMAS A CONSULTAR**

Esta norma es completa en sí.

2. **OBJETO**

2.1. Esta norma establece la definición, clasificación y muestreo, de cerveza.

3. **DEFINICIONES**

3.1. **Cerveza.** Es la bebida alcohólica con contenido de anhídrido carbónico; obtenida de la fermentación alcohólica de mostos elaborados de cebada germinada y otros cereales, lúpulos, levadura y agua potable.

3.1.1. **Cerveza germinada-** Es la cerveza elaborada exclusivamente con un mosto de cebada germinada.

3.1.2. **Cerveza simplemente.** Es la cerveza elaborada con un mosto de cebada germinada y hasta un 40 % de otros cereales.

3.1.3. **Cerveza de adjuntos.** Es la cerveza con un mosto de cebada germinada y una cantidad superior al 40 % de otros cereales (indicando el cereal). Debiendo llevar en el rótulo la proporción de sus componentes.

3.1.4. **Cerveza oscura.** Es la cerveza elaborada con malta oscura acaramelada que da aroma y a la vez colorea la cerveza; adquiriendo esta un sabor dulce a malta, bastante cuerpo y poco lúpulo.

3.1.5. **Cerveza semi-oscuro.** Es la cerveza de color amarillo con sabor delicado y suave, amargo fuerte y con aroma de lúpulo especial de gran calidad que lo suministran las sustancias amargas.

3.1.6. **Cerveza semí-ligera.** Es la cerveza con un contenido de 2,0 a 5,5% de extracto inicial del mosto.

3.1.7. **Cerveza ligera.** Es la cerveza con un contenido de 7 a 8 % de extracto inicial del mosto.

3.1.8. **Cerveza semi-fuerte.** Es la cerveza con un contenido de 11 a 14 % de extracto inicial del mosto.

3.1.9. **Cerveza fuerte.** Es la cerveza con un contenido de 16% de extracto inicial de mosto.

NOTA Esta relación de extracto inicial del mosto, se refiere a gramos de extracto en 10 0 gramos de mosto; para tener esta relación en volumen se multiplica por el peso específico del mosto.

4. CLASIFICACIÓN

4.1. Por el color

- 4.1.1. Cerveza oscura
- 4.1.2. Cerveza semi-oscura
- 4.1.3. Cerveza pálida.

4.2. Por el contenido de extracto

- 4.2.1. Cerveza semi-ligera
- 4.2.2. Cerveza ligera
- 4.2.3. Cerveza semi-fuerte
- 4.2.4. Cerveza fuerte

5. MUESTREO

5.1. Volumen de muestreo

- 5.1.1. Para realizar los ensayos respectivos por duplicado en cerveza, se considera necesaria la extracción de 6 000 ml de muestra-, para dividir en tres partes; una para el interesado, una para el fabricante o vendedor y la tercera para arbitraje.

5.2. Procedimiento de muestreo

- 5.2.1. Las muestras se extraerán de acuerdo al envase que con tenga el producto del lote o partida,
- 5.2.2. Envases cerrados o rotulados para la venta.
 - 5.2.2.1. Para el caso de cervezas en envases cerrados y rotulados (botellas, latas) para la venta, se extraerán envases al azar de una misma, marca, tipo y partida hasta completar la cantidad requerida, Se homogeneizará la muestra y se separaran las fracciones destinadas a las partes.
- 5.2.3. Barriles
 - 5.2.3.1. Para lotes de hasta cien barriles con capacidad de 30 000 y 50 000 mi, procedentes de un mismo tipo ¿e elaboración se tomarán 3 barriles al azar; de cada uno de ellos, se extraerá la cantidad necesaria y se mezclarán las

porciones obtenidas que constituyen la muestra. Se homogeneizará la muestra y se separará.: las fracciones destinadas a las partes.

5.2.3.2. Para lotes de más de 100 barriles se tomarán como muestra 5 barriles al azar; de cada uno de ellos se extraerá la cantidad necesaria y se mezclarán las porciones obtenidas que constituyen la muestra, se homogeneizará la muestra y se separarán las fracciones destinadas a las partes.

5.3. Conservación y rotulado de muestras

5.3.1. Las muestras extraídas en los recipientes adecuados se cerrarán, lacrarán y sellarán debidamente, con los sellos de las partes interesadas de forma tal que no exista posibilidad de violación. Al lacre sellado se fijará mediante un hilo adecuado una tarjeta de identificación en la que deberán inscribirse las siguientes deferencias.

5.3.1.1. El número de orden de toma de muestra.

5.3.1.2. La designación y marca del producto.

5.3.1.3. El número de análisis de origen del producto (si tuviera).

5.3.1.4. Los nombres y domicilios de las partes.

5.3.1.5. El volumen de la partida o lote.

5.3.1.6. Toda observación que se considere necesaria.

5.4. Por cada operación de muestreo se deberá levantar un acta de extracción de muestra

6. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

6.1. Los ensayos deberán realizarse en forma inmediata al muestreo.

6.2. Muestreo de cerveza para la determinación de dióxido de carbono y de aire.

6.2.1. Las muestras se extraerán tomando las precauciones necesarias para evitar pérdidas de dióxido de carbono y la alteración de su contenido de aire.

7. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

7.1. Esta norma tiene correspondencia con la siguiente norma:

COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS

COPANT - 99 Cervezas, Extracción de muestras.

INFORME DE TRABAJO

NORMA BOLIVIANA: N.B. 21.4-001 CERVEZA. Definiciones, clasificación y muestreo.

El estudio de esta Norma ha estado a cargo del Subcomite Técnico 21.4 CERVEZA, integrado por los siguientes miembros.

<u>Delegado</u>	<u>Entidad</u>
Hans Hennig	Cervecería Boliviana Nacional Cámara Nacional de Industrias Cervecería Nacional de Santa Cruz
Rodolfo San Martín	Dirección General de la Renta Interna.
Jaime Reyes Mérida	Unidad Sanitaria de La Paz
Raimundo Manrique	Instituto Nacional de Laboratorios de Salud
Yolando de Inchauste	Instituto Nacional de Laboratorios de Salud
Raúl Carreen	Dirección General de Aduana-Laboratorio Químico.
Rolando Garcés	Dirección General de Normas y Tecnología.

Conclusiones

1. La importancia de esta Norma radica en que establece las definiciones, clasifica los diferentes tipos de cerveza y presenta la forma de tomar las muestras de las mismas.
2. Habiendo sido aprobado en todas sus fases el AP. 1o- 1. 21.4-001 CERVEZA, Definiciones, Clasificación y muestreo se eleva a conocimiento del encargado del Comité y de la Dirección General de Normas y Tecnología para que siga su curso normal.
3. El Anteproyecto 1° de Norma Boliviana AP. 1o- 21.4 - 001 CERVEZA, Definiciones. Clasificación y muestreo fue aprobado por el Departamento de Normas en fecha 20 de diciembre de 1972 debiendo ser puesto en consulta pública como Proyecto 1° de Norma Boliviana P.N. 1o- 21.3-001 CERVEZA. Definiciones- Clasificación y muestreo.
4. El Proyecto 1° de Norma Boliviana P.N. - 21.4-001 CERVEZA. Definición.

Clasificación y muestreo, finalizó su ciclo de consulta pública en fecha 21 de febrero de 1973; no habiendo recibido observaciones, fue aprobado por el Subcomité como Norma Boliviana N.B.- 21.4-001 CERVEZA. Definición. Clasificación y muestreo.

5. El Señor Ministro de Industria, Comercio y Turismo autorizó y oficializó esta Norma mediante Resolución Ministerial N° 13.146-73 de fecha 26 de junio de 1973, Propiedad Intelectual y Depósito. Legal Nos. 1432 - 2434 de fecha 3 de Julio de 1973.

MINISTERIO DE INDUSTRIA COMERCIO Y TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA

CERVEZA

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ANÁLISIS

NORMA BOLIVIANA: N.B. 21.4-002 CERVEZA

2011

1. NORMAS A CONSULTAR

1.1. N.B. - 21.4-001 CERVEZA. Definición. Clasificación, y muestreo

2. OBJETO

2.1. Esta norma tiene por objeto establecer el método para preparar las muestras de cervezas que se someten a análisis.

3. MUESTREO

3.1. Las muestras se extraerán como se indica en la N.B.- 21,4-001 CERVEZA. Definiciones. Clasificación y muestreo.

4. MÉTODO DE ENSAYO

4.1. Resumen del método. El método descrito en esta norma, consiste en transferir la cerveza a un recipiente de vidrio tamaño adecuado, llevar Su temperatura hasta aproximadamente 20 °C, agitarla hasta que no se observe desprendimiento de gas y filtrarla si es necesario.

4.2. Aparatos

4.2.1. Para preparar la muestra de cerveza se emplean los elementos siguientes:

4.2.2.1. Matraz cónico, balón o frasco de vidrio de boca ancha; en todos los casos el volumen de este recipiente debe ser dos veces mayor al de la muestra.

4.2.2.2. Termómetro centígrado, controlado.

4.2.2.3. Papel de filtro.

4.2.2.4. Embudos de vidrio.

4.2.2.5. Vidrios de reloj.

4.3. Procedimientos

4.3.1. Se transfiere la muestra al recipiente indicado en 4.2.1.1 y se lleva su temperatura a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

4.3.2. Se elimina el gas de la muestra agitando el recipiente que la contienen al principio suavemente y después vigorosamente, hasta, que no se observe desprendimiento de gas de la cerveza.

4.3.3. Si la muestra contiene materias en suspensión o espuma, se la filtra a través de un papel Filtro cubriendolo el embudo de filtración con un vidrio de reloj para reducir la evaporación:

4.3.4. La muestra así preparada se mantiene a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

5. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Esta Norma tiene correspondencia con la siguiente norma;

COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS.

COPANT R 87 Preparación de la muestra para análisis.

MINISTERIO DE INDUSTRIA COMERCIO Y TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA

CERVEZA

METODO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD RELATIVA

NORMA BOLIVIANA: N.B.-21.4-003 CERVEZA

2011

1. NORMAS A CONSULTAR

- 1.1. N.B.- 21.4-0.G1 CERVEZA. Definiciones, clasificación y muestreo.
- 1.2. N.B. 21.4-002 CERVEZA. Preparación de la muestra para análisis.

2. OBJETO

- 2.1. Esta norma establece el método para determinar la densidad relativa en cerveza.

3. DEFINICIONES

- 3.1. Densidad. Es el cociente entre la masa de un cierto volumen de cerveza y ese volumen determinado a 20°C. Se expresa en gramos por mililitro y su símbolo es $d_{20/20}$.

4. MUESTREO

- 4.1. Las muestras se extraerán como se indica en la N.B. 21.4-001

5. MÉTODOS DE ENSAYO

- 5.1. Resumen del método. El método de determinación descrito en la presente Norma consiste en pesar el picnómetro vacío a temperatura ambiente, luego lleno con agua destilada a 20°C + 0,1°C y por último lleno con cerveza en análisis a 20°C+ 0,1°C, con los datos obtenidos se calcula la densidad relativa.
- 5.2. Aparatos
 - 5.2.1. Para efectuar esta determinación se emplearán los elementos siguientes:
 - 5.2.1.1. Balanza analítica. Que asegure una aproximación de 0,1 mg.
 - 5.2.1.2. Picnómetros. Se utilizarán picnómetros tipo Reischauer O Boot.
 - 5.2.1.2.1. Picnómetro de Reischauer. Este picnómetro tiene una altura "total aproximadamente igual a 15 cm, con un cuello de 9 cm. de longitud por 2,5 mm a 3.5 mm de diámetro interno. A una distancia de 55 mm a 70 mm. a partir del borde del cuello del picnómetro, se encuentra la marca del volumen bien definido. Cuando se llena a 20°C su capacidad es de 48 a 50g. Para llenar el picnómetro se utiliza un embudo especial, de aproximadamente 15 ml. de capacidad (Generalmente es suministrado junto con el picnómetro).

5.2.1.2.2. Picnómetro Boot (de vacío). Este picnómetro es cilíndrico, con una capacidad aproximada de 50 g de agua a 20°C tiene doble pared y entre las dos paredes es vacío. La boca del picnómetro es suficientemente ancha para permitir el llenado y vaciado con facilidad la inserción del bulbo de un termómetro cuando sea necesario. Tiene una tapa que contiene un capilar para llevar a enrase.

5.2.1.3. Termómetro. Controlado y dividido en quintos y decimos de grado y graduado de 1C° a 30°C.

5.2.1.4. Recipiente. Térmicamente aislado cuya temperatura sea regulable (termostato) que puede utilizarse como baño de agua.

5.2.1.5. Sifones para psicometría.

5.3. Reactivos

5.3.1. Para efectuar esta determinación, se emplearán los reactivos siguientes:

5.3.1.1. Mezcla Sulfocrómica, que se prepara de la siguiente forma: Se disuelve 100 gr de dicromato de sodio o de potasio, en 300 ml de agua caliente, se deja enfriar, se pasa a una cápsula de porcelana grande y se agregan agitando constantemente 460 ml de ácido sulfúrico concentrado.

Esta mezcla debe usarse mientras sea roja y espesa.

Esta mezcla puede suplirse con cualquier otra que sirve para el mismo fin.

5.3.1.2. Agua destilada.

5.3.1.3. Etanol.

5.3.1.4. Metanol.

5.4. Preparación de la muestra

5.4.1. Las muestras se preparan como se indica en la N.B.21.4-002.

5.5. Procedimiento

5.5.1. Procedimiento utilizando un picnómetro tipo Reischauer.

5.5.1.1. Se lava el picnómetro primero con agua corriente y luego se llena con la muestra sulfocrómica, dejándolo en reposo durante 8 horas; efectuando posteriormente varios lavados con agua destilada.

Luego se lava con etanol o metanol eliminando las trazas del reactivo usado, mediante el sifón para picnometría el que se conecta al picnómetro por medio de un tubo delgado de vidrio.

- 5.5.1.2. Para el secado del picnómetro se utiliza una estufa que tenga alcance mínimo de 80°C llevando posteriormente al desecador de vidrio que contenga cloruro de calcio como sustancia absorbente.
- 5.5.1.3. Se coloca el picnómetro limpio y seco dentro de la balanza durante 30 minutos y luego se pesa con precisión de 0,1 mg; realizando esta operación 3 o 4 veces hasta que la diferencia se aproxime a 0,4 mg. tomando el promedio como dato final.
- 5.5.1.4. Se llena el picnómetro con agua destilada, previamente hervida para evitar la formación de burbujas y se coloca en el baño de agua para que adquiera la temperatura de 20°C \pm 0,1°C debiendo estar el picnómetro sumergido hasta la marca o enrase.
 - 5.5.1.4.1. El picnómetro y su contenido alcanzan la temperatura indicada en 5.5.1.4 en un lapso de 25 minutos, debiendo evitarse durante todo este lapso la formación de burbujas de aire. Se lleva a 1 mm por encima de la marca, se seca el cuello con papel filtro absorbente. Nuevamente se lleva el baño por 5 minutos, se nivela con papel filtro absorbente hasta la marca, debiendo tener cuidado durante todo este proceso de sujetar el picnómetro por la parte superior del cuello. Se repite la operación anterior para control del nivel, si éste permanece fijo se seca.
 - 5.5.1.4.2. Se coloca el picnómetro dentro de la balanza donde se deja durante 30 minutos y luego se pesa con la precisión de 0,1 mg.
 - 5.5.1.4.3. La diferencia de peso del picnómetro con agua y vacío representa "la capacidad de agua del picnómetro", esta característica y la "tara" del picnómetro deben determinarse periódicamente.
- 5.5.1.5. Se vacía el picnómetro y se enjuaga dos veces con porciones de cerveza de 10 ml. cada una, luego se llena con la muestra, se coloca en el baño de agua para que él y su contenido adquieran la temperatura de 20°C \pm 0,1°C. Se continúa el procedimiento como se indica en 5.5.1.4 y 5.5.1.4.2

5.5.2. Procedimiento utilizando un picnómetro tipo Boot

5.5.2.1. Se procede como en el punto 5.5.1.1.

5.5.2.2. Se enjuaga el picnómetro con agua destilada previamente hervida y cuya temperatura sea de $20^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ y luego se llena con agua de la misma naturaleza.

5.5.2.3. Se comprueba que la temperatura dentro del picnómetro sea de $20^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ y si esta condición no se cumple, se repite la operación descrita en 5.5.2.2 utilizando agua destilada hervida y cuya temperatura sea ligeramente diferente a la anterior hasta lograr que el agua dentro del picnómetro alcance a $20^{\circ} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

5.5.2.3.1. La temperatura que debe tener el agua utilizada para conseguir que dentro del picnómetro quede a $20^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$, se denomina "Temperatura de llenado" su valor debe tenerse en cuenta durante el procedimiento posterior.

5.5.2.3.2. Se tapa el picnómetro con su correspondiente tapa provista de capilar, se enrasa, se seca exteriormente se coloca la tapa que cubre a la anterior y se pesa con la precisión de 0,1 mg.

5.5.2.3.3. La diferencia de peso del picnómetro con agua y vacío representa la "capacidad de agua del picnómetro a $20^{\circ} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ tanto esta característica como la tara y la temperatura de llenado" representan características del picnómetro y deben determinarse periódicamente.

5.5.2.3.4. Se coloca la muestra de cerveza en un recipiente adecuado y se transfiere al baño de agua para que adquiera la "temperatura de llenado" mencionado en

5.5.2.3.5. Se tapa el picnómetro, se enrasa, se seca, se coloca la tapa exterior y se pesa con la precisión de 0,1 mg.

5.6. Expresión de resultados

5.6.1. La densidad relativa se calcula utilizando la formula siguiente:

$$D \frac{20}{20} = \frac{Gc - Ga}{Gb - Ga}$$

Donde:

$D \frac{20}{20}$ = Densidad relativa a 20°C/20°C

Ga = Masa del picnómetro vacío en gramos.

Gb = Masa del picnómetro lleno con agua en gramos (capacidad de agua)

Gc = Masa del picnómetro lleno con la bebida en ensayo.

5.7. Informe

5.7.1. En el informe debe indicarse:

- a) Número de muestra y/o cualquier otra indicación que la caracterice.
- b) La densidad relativa a 20°C/20°C con cinco cifras, decimales.
- c) Si la muestra era turbia y fue filtrada, una indicación sobre esta operación.

6. OBLIGATORIEDAD

Esta norma será obligatoria a partir de la fecha de su aprobación y puesta en vigencia.

7. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Esta Norma tiene correspondencia con la Norma siguiente:

COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS

COPANT R 88 Cerveza. Método para determinar la densidad relativa.

INFORME DE TRABAJO

Norma Boliviana: N.B.-21.4-003 CERVEZA. Método para determinar la densidad relativa.

El estudio de esta norma ha estado a cargo del Subcomité Técnico 21.4- CERVEZA, integrado por los siguientes miembros:

<u>Delegado</u>	<u>Entidad</u>
Hans Hennig	Cervecería Boliviana Nacional Cámara Nacional de Industrias Confederación de Empresarios Privados de Bolivia
Rodolfo San Martín	Dirección General de la Renta
Jaime Reyes Mérida	Unidad Sanitaria de La Paz
Raimundo Manrique	Instituto Nacional de Laboratorios de Salud
Raúl Carreón	Dirección Nacional de Aduanas, Laboratorio Químico.
Rolando Garcés	Dirección General de Normas y Tecnología

Conclusiones

1. La importancia de esta Norma radica en establecer el método para determinar la densidad relativa.
2. Habiendo sido aprobado el Anteproyecto 1o se eleva a conocimiento del encargado del Comité y de la Dirección General de Normas y Tecnología para que siga su curso normal.
3. El Anteproyecto 10 AP. 1°-21.4-003 CERVEZA. Método para determinar la densidad relativa, fue aprobado por el Departamento de Normas en fecha 12 de febrero de 1973, debiendo ser puesto en consulta pública como Proyecto 1o de Norma Bolivia en P.N. 10-21.4-003 CERVEZA. Método para determinar la densidad relativa.
4. El Proyecto 1o de Norma Boliviana F.N. 10-21.4-003. CERVEZA Método para determinar la densidad relativa, finalizó su ciclo de consulta pública en fecha 15 de abril de 1973, no habiendo recibido observaciones, fue aprobado por el Subcomité como Norma Boliviana N.B.-21.4-003 CERVEZA. Método para determinar la densidad relativa.

5. El Señor Ministro de Industria, Comercio y Turismo autorizo y oficializó esta Norma mediante Resolución Ministerial N° 14.695-74 de fecha 23 de septiembre de 1974. Propiedad Intelectual y Depósito Legal N°. 1434- N° 1432 de fecha 3 de Julio de 1973.

MINISTERIO DE INDUSTRIA COMERCIO Y TURISMO
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA

CERVEZA

MÉTODO DE REFERENCIA PARA DETERMINAR
EL EXTRACTO REAL

2011

1. **NORMAS A CONSULTAR**

N.B.-21.4-003 CERVEZA. Método para determinar la densidad relativa.

N.B.-21.4-004 CERVEZA. Método de referencia para determinar el contenido de alcohol.

2. **OBJETO**

2.1. Esta norma tiene por objeto establecer el método de referencia para determinar el contenido de extracto en cerveza.

3. **DEFINICIONES**

3.1. Extracto real. Es el extracto o sólido que permanece en la cerveza después de eliminar el alcohol por destilación.

4. **MÉTODOS DE ENSAYO**

4.1. Resumen, del método. El método consiste en eliminar el alcohol de la cerveza por destilación, determinar la densidad relativa del remanente llevado a 100 ml y hallar, mediante la tabla el valor del extracto correspondiente a la densidad determinada.

4.2. Aparatos.

4.2.1. Para efectuar esta determinación se emplean Los elementos siguientes:

4.2.1.1. Elementos para efectuar la destilación, indicados en la N.B.-21.4-004.

4.2.1.2. Un matraz aforado de 100 ml.

4.2.1.3. Un recipiente térmicamente aislado, cuya temperatura sea regulable (termostato), que puede utilizarse como baño de agua.

4.3. Procedimiento

4.3.1. Se efectúa la destilación como se indica en la N.B. 21.4-004 y se trasvasa cuantitativamente el residuo o remanente que queda en el balón de destilación, a un matraz aforado de 100 ml, ayudándose con porciones de agua destilada caliente.

4.3.2. Se coloca el matraz en el baño de agua hasta lograr que su temperatura sea de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y se completa su contenido a 100 ml con agua destilada a la misma temperatura.

4.3.3. Se determina la densidad relativa a $20^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$, procediendo como se indica en la N.B.-21.4-003.

4.4. Expresión de resultados.

4.4.1. El contenido de extracto se calcula utilizando la formula siguiente:

$$E.R. = \frac{G \times d_{20}^{20}}{d_{20}^{20}}$$

Donde:

E.R. = Contenido de extracto en la cerveza, en porciento en peso.

G = Extracto en 100 g de solución para la cerveza desalcoholizada en gr.

d_{20}^{20} = Densidad relativa de la cerveza desalcoholizada, a 20 °C/20°C.

d_{20}^{20} = Densidad relativa de la cerveza, a 20°C/20°C.

4.5. Informe

4.5.1. En el informe debe indicarse:

- a) El número de la muestra y cualquier otra indicación que la caracterice.
- b) El contenido de extracto real de la cerveza expresado en por ciento en peso, con dos cifras decimales.

5. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

5.1. Esta Norma tiene correspondencia con:

COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS

COPANT R 91 CERVEZA. Método de referencia para determinar el extracto real.

**DENSIDAD RELATIVA Y GRADOS PLATO DE SOLUCIONES DE AZUCAR O
PORCENTAJE DE EXTRACTO POR PESO**

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
100000	0,000	100300	0,770	100600	1,539
5	0,013	5	0,783	5	1,552
10	0,026	10	0,796	10	1,565
15	0,039	15	0,809	15	1,578
20	0,052	20	0,822	20	1,591
25	0,065	25	0,835	25	1,604
30	0,078	30	0,848	30	1,617
35	0,091	35	0,861	35	1,630
40	0,103	40	0,873	40	1,642
45	0,116	45	0,885	45	1,654
100050	0,129	100350	0,898	100650	1,667
55	0,141	55	0,911	55	1,680
60	0,154	60	0,924	60	1,693
65	0,167	65	0,937	65	1,706
70	0,180	70	0,950	70	1,719
75	0,193	75	0,963	75	1,732
80	0,206	80	0,976	80	1,745
85	0,219	85	0,989	85	1,758
90	0,231	90	1,001	90	1,770
95	0,244	95	1,014	95	1,783
100100	0,257	100400	1,027	100700	1,796
5	0,269	5	1,039	5	1,808
10	0,282	10	1,052	10	1,821
15	0,295	15	1,065	15	1,834
20	0,308	20	1,078	20	1,847
25	0,321	25	1,091	25	1,860
30	0,334	30	1,104	30	1,873
35	0,347	35	1,117	35	1,886
40	0,360	40	1,130	40	1,899
45	0,373	45	1,143	45	1,912

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100 g de solución
100150	0,386	100450	1,156	100750	1,925
55	0,398	55	1,168	55	1,937
60	0,411	60	1,181	60	1,950
65	0,424	65	1,194	65	1,963
70	0,437	70	1,207	70	1,976
75	0,450	75	1,220	75	1,989
80	0,463	80	1,233	80	2,002
85	0,476	85	1,246	85	2,015
90	0,488	90	1,258	90	2,027
95	0,501	95	1,271	95	2,040
100200	0,514	100500	1,284	100800	2,053
5	0,526	5	1,296	5	2,065
10	0,539	10	1,309	10	2,078
15	0,552	15	1,322	15	2,091
20	0,565	20	1,335	20	2,104
25	0,578	25	1,348	25	2,117
30	0,591	30	1,361	30	2,130
35	0,604	35	1,374	35	2,143
40	0,616	40	1,386	40	2,155
45	0,629	45	1,399	45	2,168
100250	0,642	100550	1,412	100850	2,181
55	0,655	55	1,425	55	2,194
60	0,668	60	1,438	60	2,207
65	0,681	65	1,451	65	2,220
70	0,694	70	1,464	70	2,233
75	0,707	75	1,477	75	2,246
80	0,720	80	1,490	80	2,259
85	0,733	85	1,503	85	2,272
90	0,745	90	1,515	90	2,284
95	0,757	95	1,527	95	2,296

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
100900	2,305	101200	3,067	101500	3,826
5	2,317	5	3,080	5	3,838
10	2,330	10	3,093	10	3,850
15	2,343	15	3,105	15	3,863
20	2,356	20	3,118	20	3,876
25	2,369	25	3,131	25	3,888
30	2,382	30	3,143	30	3,901
35	2,395	35	3,156	35	3,914
40	2,407	40	3,169	40	3,926
45	2,419	45	3,181	45	3,939
100950	2,432	101250	3,194	101550	3,950
55	2,444	55	3,207	55	3,963
60	2,457	60	3,220	60	3,976
65	2,470	65	3,232	65	3,989
70	2,483	70	3,245	70	4,002
75	2,496	75	3,258	75	4,014
80	2,509	80	3,270	80	4,027
85	2,522	85	3,282	85	4,040
90	2,534	90	3,295	90	4,052
95	2,547	95	3,308	95	4,065
101000	2,560	101300	3,321	101600	4,078
5	2,572	5	3,333	5	4,090
10	2,585	10	3,346	10	4,102
15	2,598	15	3,358	15	4,115
20	2,611	20	3,371	20	4,128
25	2,624	25	3,384	25	4,140
30	2,636	30	3,396	30	4,153
35	2,649	35	3,409	35	4,165
40	2,661	40	3,421	40	4,178
45	2,674	45	3,434	45	4,190

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
101050	2,687	101350	3,447	101650	4,203
55	2,699	55	3,459	55	4,216
60	2,712	60	3,472	60	4,228
65	2,725	65	3,485	65	4,241
70	2,738	70	3,497	70	4,253
75	2,751	75	3,510	75	4,266
80	2,764	80	3,523	80	4,278
85	2,777	85	3,535	85	4,291
90	2,789	90	3,548	90	4,304
95	2,801	95	3,561	95	4,316
101100	2,814	101400	3,573	101700	4,329
5	2,826	5	3,586	5	4,341
10	2,839	10	3,598	10	4,354
15	2,852	15	3,611	15	4,366
20	2,865	20	3,624	20	4,379
25	2,878	25	3,636	25	4,391
30	2,891	30	3,649	30	4,404
35	2,904	35	3,662	35	4,417
40	2,915	40	3,674	40	4,429
45	2,928	45	3,687	45	4,442
101150	2,940	101450	3,699	101750	4,454
55	2,953	55	3,712	55	4,467
60	2,966	60	3,725	60	4,480
65	2,979	65	3,737	65	4,492
70	2,992	70	3,750	70	4,505
75	3,005	75	3,762	75	4,517
80	3,018	80	3,775	80	4,530
85	3,031	85	3,788	85	4,543
90	3,043	90	3,800	90	4,555
95	3,055	95	3,813	95	4,567

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
101800	4,580	102100	5,330	102400	6,077
5	4,592	5	5,343	5	6,089
10	4,605	10	5,355	10	6,101
15	4,617	15	5,367	15	6,114
20	4,630	20	5,380	20	6,127
25	4,642	25	5,393	25	6,139
30	4,655	30	5,405	30	6,151
35	4,668	35	5,418	35	6,163
40	4,680	40	5,431	40	6,176
45	4,692	45	5,442	45	6,188
101850	4,705	102150	5,455	102450	6,200
55	4,717	55	5,467	55	6,213
60	4,730	60	5,480	60	6,225
65	4,743	65	5,492	65	6,238
70	4,756	70	5,505	70	6,250
75	4,768	75	5,518	75	6,263
80	4,781	80	5,530	80	6,275
85	4,793	85	5,542	85	6,287
90	4,805	90	5,555	90	6,300
95	4,818	95	5,567	95	6,312
101900	4,830	102200	5,580	102500	6,325
5	4,843	5	5,592	5	6,337
10	4,855	10	5,605	10	6,350
15	4,868	15	5,617	15	6,362
20	4,880	20	5,629	20	6,376
25	4,893	25	5,642	25	6,388
30	4,905	30	5,654	30	6,400
35	4,918	35	5,667	35	6,412
40	4,930	40	5,679	40	6,424
45	4,943	45	5,692	45	6,436

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
101950	4,955	102250	5,704	102550	6,449
55	4,967	55	5,716	55	6,461
60	4,980	60	5,729	60	6,473
65	4,993	65	5,741	65	6,485
70	5,006	70	5,753	70	6,497
75	5,018	75	5,766	75	6,510
80	5,031	80	5,779	80	6,522
85	5,044	85	5,791	85	6,535
90	5,056	90	5,803	90	6,548
95	5,068	95	5,816	95	6,560
102000	5,080	102300	5,828	102600	6,572
5	5,093	5	5,841	5	6,584
10	5,106	10	5,853	10	6,597
15	5,118	15	5,865	15	6,609
20	5,130	20	5,878	20	6,621
25	5,143	25	5,890	25	6,633
30	5,155	30	5,903	30	6,646
35	5,168	35	5,915	35	6,659
40	5,180	40	5,928	40	6,671
45	5,193	45	5,940	45	6,683
102050	5,205	102350	5,952	102650	6,696
55	5,218	55	5,965	55	6,708
60	5,230	60	5,977	60	6,720
65	5,243	65	5,989	65	6,733
70	5,255	70	6,002	70	6,745
75	5,268	75	6,015	75	6,757
80	5,280	80	6,027	80	6,770
85	5,293	85	6,039	85	6,782
90	5,305	90	6,052	90	6,794
95	5,318	95	6,064	95	6,807

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20 °C	Gramos de extracto en 100g de solución
102700	6,819	103000	7,558	103300	8,293
5	6,831	5	7,570	5	8,305
10	6,844	10	7,583	10	8,318
15	6,856	15	7,595	15	8,330
20	6,869	20	7,607	20	8,342
25	6,881	25	7,620	25	8,355
30	6,893	30	7,632	30	8,367
35	6,906	35	7,644	35	8,379
40	6,918	40	7,657	40	8,392
45	6,930	45	7,668	45	8,403
102750	6,943	103050	7,681	103350	8,415
55	6,955	55	7,693	55	8,427
60	6,967	60	7,705	60	8,439
65	6,979	65	7,717	65	8,451
70	6,992	70	7,730	70	8,464
75	7,004	75	7,742	75	8,476
80	7,017	80	7,755	80	8,489
85	7,029	85	7,767	85	8,501
90	7,041	90	7,779	90	8,513
95	7,053	95	7,791	95	8,525
102800	7,066	103100	7,803	103400	8,537
5	7,078	5	7,816	5	8,550
10	7,090	10	7,828	10	8,562
15	7,103	15	7,840	15	8,574
20	7,115	20	7,852	20	8,586
25	7,127	25	7,864	25	8,598
30	7,139	30	7,876	30	8,610
35	7,152	35	7,889	35	8,622
40	7,164	40	7,901	40	8,634
45	7,177	45	7,914	45	8,647

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20 °C	Gramos de extracto en 100g de solución
102850	7,189	103150	7,926	103450	8,659
55	7,201	55	7,938	55	8,671
60	7,214	60	7,951	60	8,684
65	7,226	65	7,963	65	8,696
70	7,238	70	7,975	70	8,708
75	7,251	75	7,987	75	8,720
80	7,263	80	8,000	80	8,732
85	7,276	85	8,012	85	8,744
90	7,288	90	8,024	90	8,756
95	7,300	95	8,036	95	8,768
102900	7,312	103200	8,048	103500	8,780
5	7,324	5	8,060	5	8,792
10	7,337	10	8,073	10	8,805
15	7,349	15	8,085	15	8,817
20	7,361	20	8,097	20	8,829
25	7,374	25	8,110	25	8,842
30	7,386	30	8,122	30	8,854
35	7,398	35	8,134	35	8,866
40	7,410	40	8,146	40	8,878
45	7,423	45	8,159	45	8,890
102950	7,435	103250	8,171	103550	8,902
55	7,447	55	8,183	55	8,914
60	7,460	60	8,196	60	8,927
65	7,472	65	8,208	65	8,939
70	7,484	70	8,220	70	8,951
75	7,497	75	8,233	75	8,964
80	7,509	80	8,245	80	8,976
85	7,521	85	8,257	85	8,988
90	7,533	90	8,269	90	9,000
95	7,546	95	8,281	95	9,012

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
103600	9,024	103900	9,751	104200	10,475
5	9,036	5	9,763	5	10,487
10	9,048	10	9,775	10	10,499
15	9,060	15	9,787	15	10,511
20	9,073	20	9,800	20	10,524
25	9,085	25	9,812	25	10,536
30	9,097	30	9,824	30	10,548
35	9,109	35	9,836	35	10,560
40	9,121	40	9,848	40	10,572
45	9,133	45	9,860	45	10,584
103650	9,145	103950	9,873	104250	10,596
55	9,158	55	9,885	55	10,608
60	9,170	60	9,897	60	10,620
65	9,182	65	9,909	65	10,632
70	9,194	70	9,921	70	10,644
75	9,206	75	9,933	75	10,656
80	9,218	80	9,945	80	10,668
85	9,230	85	9,957	85	10,680
90	9,243	90	9,969	90	10,692
95	9,255	95	9,981	95	10,704
103700	9,267	104000	9,993	104300	10,716
5	9,279	5	10,005	5	10,728
10	9,291	10	10,017	10	10,740
15	9,304	15	10,030	15	10,752
20	9,316	20	10,042	20	10,764
25	9,328	25	10,054	25	10,776
30	9,340	30	10,066	30	10,788
35	9,352	35	10,078	35	10,800
40	9,364	40	10,090	40	10,812
45	9,376	45	10,102	45	10,824

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
103750	9,388	104050	10,114	104350	10,836
55	9,400	55	10,126	55	10,848
60	9,413	60	10,137	60	10,859
65	9,425	65	10,149	65	10,871
70	9,437	70	10,161	70	10,883
75	9,449	75	10,174	75	10,896
80	9,461	80	10,186	80	10,908
85	9,473	85	10,198	85	10,920
90	9,485	90	10,210	90	10,932
95	9,498	95	10,223	95	10,944
103800	9,509	104100	10,234	104400	10,955
5	9,522	5	10,247	5	10,968
10	9,534	10	10,259	10	10,980
15	9,546	15	10,271	15	10,992
20	9,558	20	10,283	20	11,004
25	9,570	25	10,295	25	11,015
30	9,582	30	10,307	30	11,027
35	9,594	35	10,319	35	11,039
40	9,606	40	10,331	40	11,051
45	9,618	45	10,343	45	11,063
103850	9,631	104150	10,355	104450	11,075
55	9,643	55	10,367	55	11,087
60	9,655	60	10,379	60	11,099
65	9,667	65	10,391	65	11,111
70	9,679	70	10,403	70	11,123
75	9,690	75	10,415	75	11,135
80	9,703	80	10,427	80	11,147
85	9,715	85	10,439	85	11,159
90	9,727	90	10,451	90	11,171
95	9,740	95	10,463	95	11,183

Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución	Densidad relativa 20°C/20°C	Gramos de extracto en 100g de solución
104500	11,195	104800	11,912	105100	12,624
5	11,207	5	11,923	5	12,636
10	11,219	10	11,935	10	12,648
15	11,231	15	11,947	15	12,660
20	11,243	20	11,959	20	12,672
25	11,255	25	11,971	25	12,684
30	11,267	30	11,983	30	12,695
35	11,279	35	11,995	35	12,707
40	11,291	40	12,007	40	12,719
45	11,303	45	12,019	45	12,731
104550	11,315	104850	12,031	105150	12,743
55	11,327	55	12,042	55	12,755
60	11,339	60	12,054	60	12,767
65	11,351	65	12,066	65	12,778
70	11,363	70	12,078	70	12,790
75	11,375	75	12,090	75	12,802
80	11,387	80	12,102	80	12,814
85	11,399	85	12,114	85	12,826
90	11,410	90	12,126	90	12,837
95	11,423	95	12,138	95	12,849
104600	11,435	104900	12,150	105200	12,861
5	11,447	5	12,162	5	12,873
10	11,458	10	12,173	10	12,885
15	11,471	15	12,185	15	12,897
20	11,482	20	12,197	20	12,909
25	11,494	25	12,209	25	12,920
30	11,506	30	12,221	30	12,932
35	11,518	35	12,233	35	12,944
40	11,530	40	12,245	40	12,956
45	11,542	45	12,256	45	12,968

INFORME DE TRABAJO

Norma Boliviana: N.B.-21.4-007 CERVEZA. Método de referencia para determinar el extracto real.

El estudio de esta Norma ha estado a cargo del Subcomité Técnico 21.4 CERVEZA; integrado por los siguientes miembros:

<u>Delegado</u>	<u>Entidad</u>
Efraín Chávez	Cervecería Boliviana Nacional Cámara Nacional de Industrias Cervecería Nacional de Santa Cruz
Rodolfo San Martín	Dirección General de la Renta
Jaime Reyes	Unidad Sanitaria La Paz
Raimundo Manrique	Instituto Nacional de Laboratorios de Salud.
Raúl Carreen	Dirección General de Aduanas – Laboratorio Químico
Rolando Garces	Dirección General de Normas y Tecnología

Conclusiones

1. La importancia de esta norma radica en establecer el método de referencia para determinar el extracto real
2. Habiéndose aprobado en todas sus fases el AP. 10 21,4-007 CERVEZA. Método de referencia para determinar el extracto real, se eleva a conocimiento de la Dirección General de Normas y Tecnología para que siga su curso normal.
3. El Anteproyecto de Norma Boliviana AP. 10- 2.4-007 CERVEZA Método de referencia, para determinar el extracto real fue aprobado por el Departamento de Normas en fecha 20 de Noviembre de 1973, debiendo ser puesto consulta pública como Proyecto 1º de Norma Boliviana PN. 10- 21.4-007 CERVEZA. Método de referencia para determinar el extracto real
4. El Proyecto 1º de Norma Boliviana PN. 10- 21.4-007 CERVEZA Método de referencia para determinar el extracto real, finalizó su ciclo de encuesta pública en fecha 8 de mayo de 1974, no habiendo recibido observaciones, fue aprobado por el Subcomité como Norma Boliviana M.B. - 21.4-007 CERVEZA Método de referencia para determinar el extracto real.

5. El Señor Ministro de Industria, Comercio y Turismo autorizó y oficializo esta Norma mediante Resolución Ministerial N° 14.895-74 de fecha 23 de septiembre de 1974. Propiedad Intelectual y Depósito Legal Nos. 1434 - 1432 de fecha 3 de Julio de 1973.