

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LICOR DE YACÓN Y MELAZA**

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Sebastian Forno Perez**

**Código 20110465**

**Carlos Enrique Valdivia Meza**

**Código 20111287**

**Asesor**

**Manuel Fernando Montoya Ramirez**

Lima – Perú

Junio de 2019





**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE LICOR DE YACÓN Y  
MELAZA**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
1.1 Problemática.....	3
1.2 Objetivos de la investigación .....	3
1.2.1 Objetivos generales .....	3
1.2.2 Objetivos específicos .....	4
1.3 Justificación del tema .....	4
1.3.1 Justificación técnica .....	4
1.3.2 Justificación económica .....	5
1.3.3 Justificación social .....	6
1.4 Hipótesis del trabajo .....	7
1.5 Marco referencial de la investigación .....	7
1.6 Análisis del sector .....	8
1.6.1 Poder de negociación de los clientes .....	8
1.6.2 Poder de negociación de los proveedores .....	8
1.6.3 Amenaza de nuevos competidores.....	9
1.6.4 Amenaza de productos sustitutos.....	9
1.6.5 Rivalidad entre competidores .....	9
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>11</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado .....	11

2.1.1 Definición comercial del producto.....	11
2.1.2 Principales características del producto .....	12
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	15
2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado .....	15
2.2 Análisis de la demanda.....	16
2.2.1 Demanda histórica .....	16
2.2.2 Demanda potencial.....	18
2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias .....	19
2.2.4 Proyección de la Demanda.....	20
2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	23
2.3 Análisis de la oferta.....	23
2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	23
2.3.2 Competidores actuales y potenciales .....	27
2.4 Determinación de la demanda para el proyecto .....	28
2.4.1 Segmentación del mercado .....	28
2.4.2 Selección del mercado meta.....	29
2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto.....	30
2.5 Determinación de la Estrategia de Comercialización .....	32
2.5.1 Políticas de comercialización y distribución.....	32
2.5.2 Publicidad y promoción .....	33
2.5.3 Análisis de precios .....	34
2.6 Análisis de Disponibilidad de los insumos principales.....	35
2.6.1 Características principales de la materia prima .....	35
2.6.2 Disponibilidad de la materia prima.....	36
2.6.3 Costos de la materia prima.....	37

<b>CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA .....</b>	<b>39</b>
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	39
3.1.1 Factores a nivel macro localización .....	39
3.1.2 Factores a nivel micro localización .....	46
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	50
3.2.1 Alternativas de macro localización .....	50
3.2.2 Alternativas de micro localización .....	52
3.3 Evaluación y selección de localización .....	53
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización .....	53
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización .....	55
<b>CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>58</b>
4.1 Relación tamaño – mercado .....	58
4.2 Relación tamaño – recursos productivos .....	58
4.3 Relación tamaño – tecnología .....	59
4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio .....	61
4.5 Selección de tamaño de planta .....	61
<b>CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>63</b>
5.1 Definición del producto basada en sus características de fabricación .....	63
5.1.1 Especificaciones técnicas del producto .....	63
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción .....	67
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida .....	67
5.2.2 Proceso de producción .....	70
5.3 Características de las instalaciones y equipos .....	77
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos .....	77
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria .....	89

5.4 Capacidad Instalada.....	89
5.4.1 Cálculo de capacidad instalada .....	89
5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas.....	90
5.5 Resguardo de la calidad.....	91
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	91
5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción .....	93
5.6 Estudio de Impacto Ambiental.....	97
5.7 Seguridad y salud ocupacional.....	99
5.8 Sistema de mantenimiento .....	100
5.9 Programa de producción .....	101
5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	101
5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto .....	102
5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal .....	102
5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales .....	102
5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, entre otros. ....	104
5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos ..	105
5.10.4 Servicios de terceros .....	105
5.11 Características físicas del proyecto .....	106
5.11.1 Factor Edificio.....	106
5.11.2 Factor Servicio .....	107
5.12 Disposición de planta .....	107
5.12.1 Determinación de las zonas físicas requeridas .....	107
5.12.2 Cálculo de las áreas para cada zona .....	109
5.12.3 Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	111
5.12.4 Disposición general .....	111

5.12.5	Disposición de detalle .....	114
5.13	Cronograma de implementación del proyecto .....	117
<b>CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA .....</b>		<b>121</b>
6.1	Organización empresarial.....	121
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios .....	121
6.3	Estructura organizacional .....	124
<b>CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS .....</b>		<b>125</b>
7.1	Inversiones .....	125
7.1.1	Estimación de las inversiones .....	125
7.1.2	Capital de trabajo .....	127
7.2	Costos de producción .....	129
7.2.1	Costos de materias primas, insumos y otros materiales.....	129
7.2.2	Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc.).....	130
7.2.3	Costo de la mano de obra.....	132
7.3	Presupuesto de ingresos y egresos .....	133
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas .....	133
7.3.2	Presupuesto operativo de costos .....	134
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	135
7.4	Flujo de fondos netos .....	140
7.4.1	Flujo de fondos económicos .....	140
7.4.2	Flujo de fondos financieros.....	140
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO .....</b>		<b>141</b>
8.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	141
8.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR .....	142
8.3	Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto .....	142



8.4	Análisis de sensibilidad del proyecto .....	142
8.4.1	Disminución del precio en 10% .....	143
8.4.2	Aumento del precio en 10% .....	143
8.4.3	Cuando la demanda baja 10% .....	144
8.4.4	Cuando la demanda sube 10% .....	145
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>		<b>146</b>
9.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	146
9.2	Impacto en la zona de influencia del proyecto .....	147
9.3	Impacto social del proyecto.....	147
9.3.1	Indicadores sociales .....	147
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>150</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>152</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>154</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>162</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Consumo y Ventas de Bebidas espirituosas .....	6
Tabla 2.1 Contenido nutricional del yacón .....	12
Tabla 2.2 Partida arancelaria .....	13
Tabla 2.3 Clasificación CIU .....	13
Tabla 2.4 Importación de Ron en Litros y en Dólares .....	16
Tabla 2.5 Exportación de Ron en Litros y en Dólares .....	17
Tabla 2.6 Producción de Ron en Litros .....	17
Tabla 2.7 Cálculo de la Demanda Interna Aparente en Litros .....	18
Tabla 2.8 Calculo de la Demanda Potencial .....	19
Tabla 2.9 Proyección de la Demanda Interna Aparente del Ron .....	23
Tabla 2.10 Producción de Ron en Litros .....	24
Tabla 2.11 Cuota (Participación) de mercado del sector, en Perú .....	25
Tabla 2.12 Proyección de la oferta de ron en Litros (a 5 años) .....	26
Tabla 2.13 Calculo del mercado meta .....	30
Tabla 2.14 Calculo de la demanda del proyecto a lo largo de los años de estudio .....	31
Tabla 2.15 Tabla de Tendencia histórica de precios en Soles .....	34
Tabla 2.16 Tabla de Precios Actuales en soles .....	35
Tabla 2.17 Descripción de la materia prima yacón .....	35
Tabla 2.18 Composición nutricional de la melaza .....	36
Tabla 2.19 Cálculo de la disponibilidad de materia prima yacón .....	37
Tabla 2.20 Producción Nacional de Caña de Azúcar en Toneladas .....	37
Tabla 3.1 Distancia, en km, entre departamentos con Lima .....	40

Tabla 3.2 Promedio de años de estudio alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según grupos de edad y ámbito geográfico, 2007 - 2016.....	41
Tabla 3.3 Producción de agua potable, según departamento (miles de m <sup>3</sup> ) .....	42
Tabla 3.4 Potencia instalada y Producción de energía eléctrica por departamento - año 2016 .....	43
Tabla 3.5 Precio medio de electricidad por departamento - año 2016 .....	43
Tabla 3.6 Alquiler del metro cuadrado (m <sup>2</sup> ) por distrito .....	47
Tabla 3.7 Denuncias por comisión de delitos, según distrito (enero – agosto, 2017) ...	47
Tabla 3.8 Disponibilidad de alquiler de terrenos por distrito .....	48
Tabla 3.9 Principales indicadores de desarrollo departamental.....	49
Tabla 3.10 Residuos sólidos controlados en los rellenos sanitarios, según distrito (toneladas).....	50
Tabla 3.11 Factores a nivel macro localización.....	53
Tabla 3.12 Matriz de Enfrentamiento a nivel macro .....	54
Tabla 3.13 Ranking de factores a nivel macro.....	54
Tabla 3.14 Factores a nivel micro localización .....	55
Tabla 3.15 Matriz de Enfrentamiento a nivel micro.....	56
Tabla 3.16 Ranking de factores a nivel micro .....	56
Tabla 4.1 Calculo de la demanda del proyecto a lo largo de los años de estudio.....	58
Tabla 4.2 Cálculo de la disponibilidad de materia prima yacón.....	59
Tabla 4.3 Calculo de Capacidad Instalada.....	60
Tabla 4.4 Calculo de Capacidad Instalada en litros por año.....	60
Tabla 4.5 Selección del tamaño de planta para el proyecto.....	62
Tabla 5.1 Contenido nutricional en 100 g. de ron .....	64
Tabla 5.2 Requisitos fisicoquímicos del licor.....	65
Tabla 5.3 Partida arancelaria .....	65

Tabla 5.4 Impuestos a pagar .....	66
Tabla 5.5 Selección de la tecnología para el proyecto.....	69
Tabla 5.6 Cálculo de Capacidad Instalada.....	90
Tabla 5.7 Cálculo del número de máquinas requeridas .....	91
Tabla 5.8 Tabla de riesgos o peligros .....	94
Tabla 5.9 Puntos críticos de control (PCC) .....	96
Tabla 5.10 Impactos ambientales.....	98
Tabla 5.11 Mantenimiento.....	101
Tabla 5.12 Producción Anual de Producto Terminado en Botellas de 750ml.....	102
Tabla 5.13 Requerimiento de Yacón en toneladas, 2017-2021 .....	103
Tabla 5.14 Requerimiento de melaza en toneladas, 2017-2021 .....	103
Tabla 5.15 Requerimiento de levadura en Kilogramos .....	104
Tabla 5.16 Requerimiento de agua en Litros .....	104
Tabla 5.17 Número de trabajadores indirectos requeridos .....	105
Tabla 5.18 Cuadro de Necesidad de Personal.....	106
Tabla 5.19 Cálculo de área requerida para la zona productiva.....	110
Tabla 5.20 Calculo de área para almacén de productos terminados.....	110
Tabla 5.21 Calculo de área para almacén de yacón.....	110
Tabla 5.22 Calculo de área para almacén de melaza .....	110
Tabla 5.23 Calculo de área para almacén de levadura.....	111
Tabla 5.24 Tabla relacional .....	112
Tabla 5.25 Escala de valores de proximidad .....	113
Tabla 5.26 Lista de motivos.....	113
Tabla 5.27 Cálculo del área de planta mediante el método Guerchett .....	115
Tabla 6.1 Tabla de remuneraciones de personal directivo (S/.).....	122

Tabla 7.1 Inversión fija intangible (S/.)	125
Tabla 7.2 Inversión fija tangible	126
Tabla 7.3 Capital de trabajo (S/.)	128
Tabla 7.4 Inversión total	129
Tabla 7.5 Costos de cada materia prima	129
Tabla 7.6 Costo total y unitario de la materia prima (S/.)	130
Tabla 7.7 Costeo anual de energía eléctrica en planta	130
Tabla 7.8 Costeo consumo de energía eléctrica en oficinas	131
Tabla 7.9 Costeo de energía eléctrica	131
Tabla 7.10 Costeo de consumo de agua para el proyecto	131
Tabla 7.11 Cálculo del costo de mano de obra directa (S/.)	132
Tabla 7.12 Salarios anuales de la mano de obra indirecta (S/.)	133
Tabla 7.13 Presupuesto de gasto de personal de servicio (S/.)	133
Tabla 7.14 Presupuesto de ingreso por ventas	134
Tabla 7.15 Depreciación de activos tangibles (S/.)	134
Tabla 7.16 Presupuesto operativo de los costos de producción (S/.)	135
Tabla 7.17 Salarios anuales del personal administrativo (S/.)	136
Tabla 7.18 Amortización de activos intangibles (S/.)	137
Tabla 7.19 Presupuesto gastos administrativos (S/.)	137
Tabla 7.20 Tabla de financiamiento y capital propio	138
Tabla 7.21 Servicio de la deuda	138
Tabla 7.22 Cálculo del costo de ventas	138
Tabla 7.23 Estado de Resultados (S/.)	139
Tabla 7.24 Estado de situación financiera (S/.)	139
Tabla 7.25 Flujo de fondos económicos (S/.)	140

Tabla 7.26 Flujo de fondos financieros (S/.) .....	140
Tabla 8.1 Evaluación económica .....	141
Tabla 8.2 Evaluación financiera .....	142
Tabla 8.3 Evaluación económica cuando el precio baja .....	143
Tabla 8.4 Evaluación financiera cuando el precio baja .....	143
Tabla 8.5 Evaluación económica cuando el precio sube .....	143
Tabla 8.6 Evaluación financiera cuando el precio sube.....	144
Tabla 8.7 Evaluación económica cuando la demanda baja .....	144
Tabla 8.8 Evaluación financiera cuando la demanda baja.....	144
Tabla 8.9 Evaluación económica cuando la demanda sube.....	145
Tabla 8.10 Evaluación financiera cuando la demanda sube .....	145
Tabla 9.1 Cálculo del valor agregado actual (S/.).....	148
Tabla 9.2 Relación producto capital .....	148
Tabla 9.3 Densidad de capital.....	148
Tabla 9.4 Intensidad de capital .....	149

## ÍNDICE DE FIGURAS

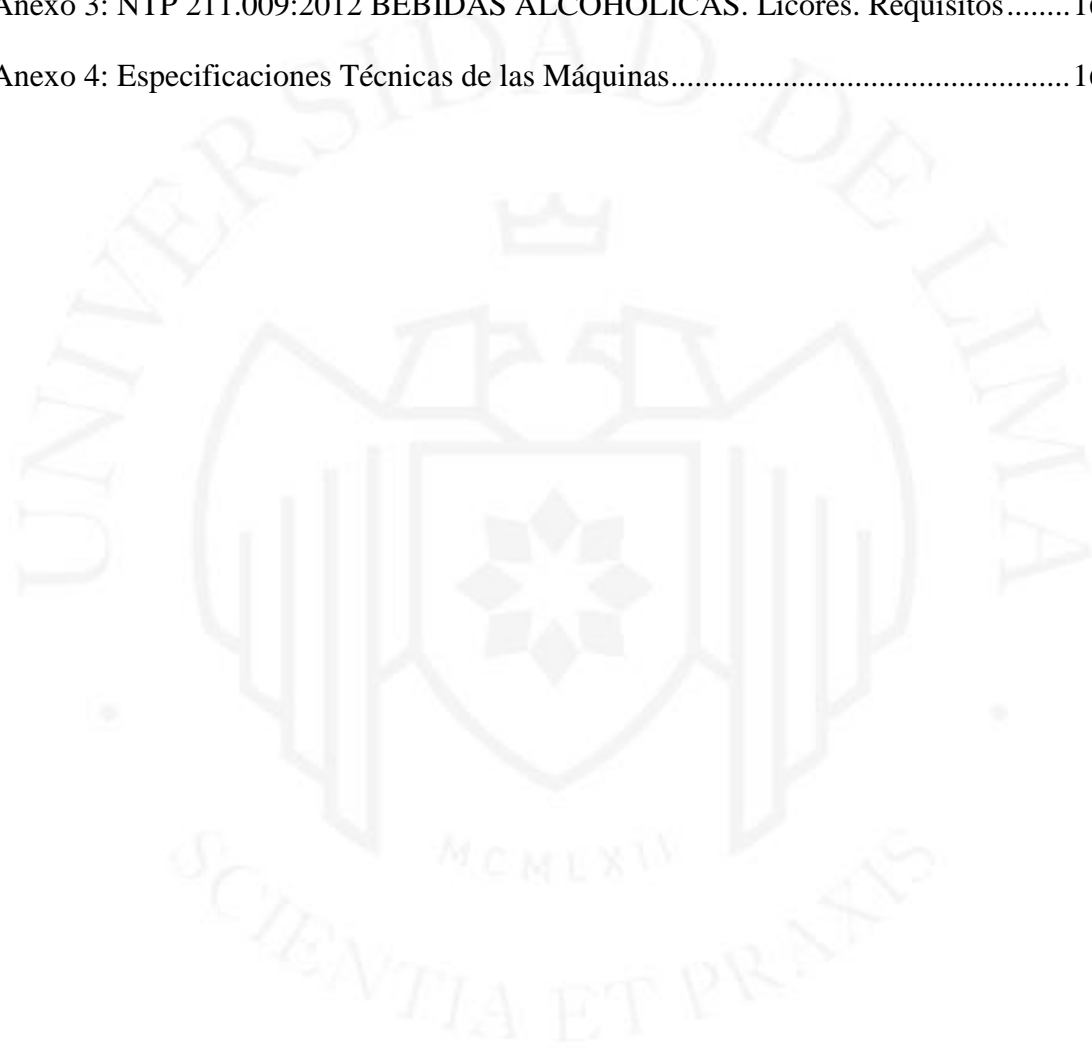
Figura 1.1 Crecimiento del mercado de ron y proyección (en millones de US\$).....	6
Figura 1.2 Diagrama 5 fuerzas de Porter: Industria de bebidas espirituosas.....	10
Figura 2.1 Regresión potencial de la demanda interna aparente .....	20
Figura 2.2 Regresión exponencial de la demanda interna aparente.....	21
Figura 2.3 Regresión logarítmica de la demanda interna aparente.....	21
Figura 2.4 Regresión Lineal de la demanda interna aparente.....	22
Figura 2.5 Regresión Lineal de la producción de ron en Litros .....	25
Figura 2.6 Proyección de la producción de ron en Litros.....	26
Figura 2.7 Participación de Mercado de Ron .....	32
Figura 2.8 Canal de distribución primario.....	33
Figura 2.9 Canales de Distribución secundarios.....	33
Figura 3.1 Mapa vial de Lima.....	44
Figura 3.2 Mapa vial de Lambayeque .....	44
Figura 3.3 Mapa vial de Huánuco.....	45
Figura 5.1 Etiqueta del licor de yacón y melaza.....	67
Figura 5.2 D.O.P. - Elaboración del licor de yacón y melaza .....	72
Figura 5.3 Diagrama de Bloques para el Balance de materia (1200 botellas de Producto Terminado).....	77
Figura 5.4 Balanza industrial .....	78
Figura 5.5 Lavadora Peladora.....	79
Figura 5.6 Licuadora industrial.....	80
Figura 5.7 Tanque de fermentación .....	81
Figura 5.8 Filtro de carbón activado .....	82

Figura 5.9 Columna de destilación .....	83
Figura 5.10 Tanque con agitador .....	84
Figura 5.11 Equipo de chorro de vapor .....	85
Figura 5.12 Embotelladora - Tapadora .....	86
Figura 5.13 Etiquetadora.....	87
Figura 5.14 Alcoholímetro químico.....	88
Figura 5.15 Tuberías transportadoras .....	88
Figura 5.16 Diagrama Relacional .....	114
Figura 5.17 Disposición a detalle de planta.....	116
Figura 5.18 Diagrama Gantt para el cronograma de implementación.....	118
Figura 6.1 Organigrama general del proyecto .....	124
Figura 9.1 Zona de influencia del proyecto .....	146



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Productos Sustitutos.....	163
Anexo 2: Resultados de Encuestas .....	164
Anexo 3: NTP 211.009:2012 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Licores. Requisitos.....	168
Anexo 4: Especificaciones Técnicas de las Máquinas.....	169



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como fin evaluar la viabilidad técnica, económica y de mercado para la instalación de una planta procesadora de licor de yacón y melaza que satisfaga al mercado nacional. El producto busca ser considerado como una nueva opción para el consumo de bebidas alcohólicas, se puede consumir en toda ocasión, ya sea en reuniones sociales, discotecas, eventos especiales, bares, etc. El licor tiene un sabor distintivo dulce, es de color marrón y su concentración alcohólica es similar a la de un ron (40%).

El mercado objetivo será Lima Metropolitana, específicamente destinado para personas entre los NSE B y C, que se encuentren entre los 18 y 45 años de edad. El producto se comercializará principalmente en supermercados (venta directa) y en mercados, bodegas, licorerías y otros (a través de mayoristas o distribuidores). La presentación será en botellas de 750 ml. y será vendida a los mayoristas a un precio de S/. 30.00; llegando al consumidor final a un precio de S/. 37.00 aproximadamente.

La planta se ubicará en el distrito de Pachacamac, en el departamento de Lima y contará con una capacidad anual de producción máxima de 317 440 botellas al año.

El proceso de producción implicará las actividades de selección, lavado, pelado, enjuagado, licuado, filtrado, fermentación, mezcla, destilación, agitación, embotellado, tapado, etiquetado y encajonado; considerando un plan HACCP que garantice la inocuidad del producto. El área total de la planta será de 470 m<sup>2</sup>.

La inversión total será de S/. 614 520.45, conformada por un financiamiento bancario de 70% y un aporte propio de 30% de la inversión; obteniendo finalmente un VAN económico y financiero de S/. 691,122.10 y S/. 741,824.50 respectivamente y una TIR de 39.95% y 58.51% respectivamente.

## EXECUTIVE SUMMARY

The purpose of this study is to evaluate the technical, economic and market feasibility for the installation of a yacon and molasses liquor processing plant that satisfies the national market. The product seeks to be considered as a new option for the consumption of alcoholic beverages, it can be consumed in all occasions, whether in social gatherings, discos, special events, bars, etc. The liquor has a distinctive sweet flavor, is brown in color and its alcohol concentration is similar to that of a rum (40%).

The target market will be Metropolitan Lima, specifically destined for people between socioeconomic levels B and C, who are between 18 and 45 years of age. The product will be marketed mainly in supermarkets (direct sales) and in markets, warehouses, liquor stores and others (through wholesalers or distributors). The presentation will be in 750 ml bottles, and will be sold to wholesalers at a price of S/. 30.00; reaching the final consumer at a price of S/. 37.00 approximately.

The plant will be located in the district of Pachacamac, in the department of Lima and will have an annual production capacity of 317,440 bottles per year.

The production process will involve the activities of selection, washing, peeling, rinsing, liquefying, filtering, fermenting, mixing, distilling, stirring, bottling, capping, labeling and boxing; considering a HACCP plan, that guarantees the innocuousness of the product. The total area of the plant will be 470 m<sup>2</sup>.

The total investment will be S/. 614 520.45, consisting of a bank financing of 70% and an own contribution of 30% of the investment; finally obtaining an economic and financial NPV of S/. 691,122.10 and S/. 741,824.50 respectively and an IRR of 39.95% and 58.51% respectively.

# **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

## **1.1 Problemática**

Este licor estará destinado para el consumo del mercado nacional, ya que se ha podido identificar mediante estudios la necesidad de este tipo de productos ya que actualmente en el mercado se puede encontrar licores a base de azúcar como el ron fabricados por empresas nacionales, la mayoría de estos son de calidad media o baja y los consumidores ven afectada su salud cuando ingieren estos productos. (Pajares, 2015).

Por otro lado, los productos importados por la competencia internacional, tienen una calidad buena o alta, pero su precio es muy alto para muchos consumidores por lo que se ven obligados a adquirir los nacionales que muchas veces no tienen un buen nivel de calidad.

El yacón es un tubérculo que crece en gran abundancia a lo largo de la sierra peruana y en algunos puntos de la costa. Este tubérculo tiene una característica especial, la cual es que es muy dulce gracias a que es rico en inulina y fructooligosacáridos. (Emol, 2014).

Por otro lado, la melaza es un residuo o subproducto de la producción del azúcar, este se encuentra en forma líquida y es rico en azúcares.

En el presente estudio, el licor que se elaborará busca tener una calidad buena para consumidores nacionales que buscan esta característica sin tener que invertir mucho dinero para adquirirlos.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivos generales**

Establecer la factibilidad económica, técnica y de mercado de implementar una planta elaboradora de licor hecho a base de la fermentación y destilación del yacón y melaza

que satisfaga al mercado nacional con un enfoque en calidad y que genere índices financieros atractivos a la inversión.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Obtener datos de fuentes primarias y secundarias para realizar un estudio de mercado sobre la demanda y la oferta de los licores en el Perú y así diseñar el enfoque comercial que se deberá seguir para nuestro producto.
- Evaluar la disponibilidad de insumos y que estos puedan satisfacer al plan de producción, así como la maquinaria y mano de obra necesarios para cumplir con dicho plan.
- Determinar la factibilidad técnica de la cadena logística – productiva, mediante el uso de diagramas y herramientas de ingeniería industrial, así como metodologías varias para los cálculos de capacidades y requerimiento de personal, maquinaria y material.
- Calcular los costos asociados al proyecto (costos de instalación, de producción, de comercialización, etc.) para compararlos con los ingresos esperados y poder establecer escenarios que demuestren ser atractivos para inversionistas.

### **1.3 Justificación del tema**

#### **1.3.1 Justificación técnica**

Este proyecto es factible en el aspecto técnico ya que hay investigaciones que corroboran que es posible elaborar este producto con ciertos procesos industriales que se pueden realizar con la tecnología existente. A continuación, se enlistarán algunas publicaciones e investigaciones:

- Jarabe de Yacón: principios y procesamiento. (Hermann, Manrique y Párraga, 2005).

- El yacón: Fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio. (Manrique, Seminario y Valderrama, 2003).
- Proyecto de industrialización Productos derivados del yacón: Mermelada de yacón. (Rodríguez, 2007).
- Licor de yacón. (Mendez, 2013).

Se escogió como materia prima principal el yacón debido a sus propiedades químicas beneficiosas para la diabetes, entre otros males. También, porque es un producto oriundo del Perú, lo cual brindaría una facilidad en cuanto a problemas logísticos por importación de materiales.

Estas investigaciones mencionadas corroboran la factibilidad técnica para el aprovechamiento de este tubérculo peruano.

Actualmente, “se considera ‘bebida espirituosa’ a aquellas bebidas con contenido alcohólico procedentes de la destilación de materias primas agrícolas (uva, cereales, frutos secos, remolacha, caña, fruta, etc.)” (Osborne , 2016).

### **1.3.2 Justificación económica**

Se cuenta con que el crecimiento del mercado de bebidas espirituosas (en volumen) es de un 10.1%, mientras que en ventas fue de 13.1% (año 2016 respecto al 2015) y solamente para el mercado del ron, producto con el que se tiene gran semejanza, el crecimiento del 2015 con respecto al 2014 fue de un 11%, alcanzando los US\$260 millones en ventas anuales. Y se espera que para el 2020, el mercado alcance un valor de US\$350 millones, con un crecimiento promedio anual del 6%, según proyecciones de Euromonitor.

Tabla 1.1

Consumo y Ventas de Bebidas espirituosas

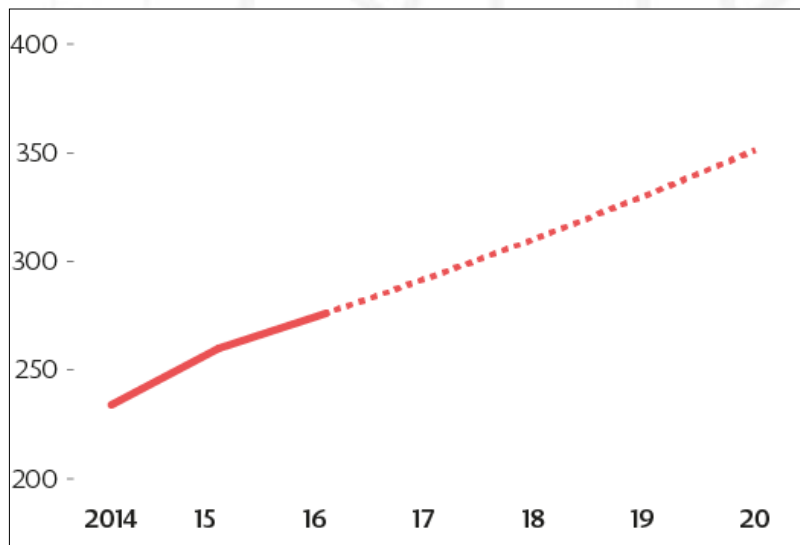
Año	Consumo (miles de litros)	Crecimiento (volumen, en %)	Ventas (en millones de soles)	Crecimiento (ventas, en %)
2012	19,123.70	12.0%	1,544.10	16.3%
2013	21,547.80	12.7%	1,799.60	16.5%
2014	22,567.50	4.7%	1,899.90	5.6%
2015	24,671.90	9.3%	2,223.20	17.0%
2016	27,171.00	10.1%	2,513.80	13.1%

Fuente: Euromonitor, (2016).

Elaboración propia.

Figura 1.11.1

Crecimiento del mercado de ron y proyección (en millones de US\$)



Fuente: Ruberto, G. (2016).

Elaboración propia.

### 1.3.3 Justificación social

En el aspecto social, se tiene que las compensaciones que recibe el personal contratado para las diferentes funciones, además del pago de impuestos.

Además, este producto representa un beneficio para la sociedad ya que busca ser un bien de calidad a un precio que sea una opción a aquellos licores de calidad baja. Si bien es cierto el consumo de alcohol es perjudicial para la salud humana, este producto busca que el licor sea de calidad de modo que la salud se ve afectada en una menor medida.

Por otro lado, se tiene a los proveedores del insumo principal, el yacón, que se beneficiarán de la implementación de esta planta, muchos de estos son agricultores de pueblos en zonas rurales. Además, debemos suponer que a medida que el proyecto avanza estos agricultores podrán percibir más beneficios sociales ya que la demanda aumentará y se espera que el mercado siga en crecimiento.

#### **1.4 Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta procesadora de licor a partir de la fermentación y destilación del yacón y la melaza podría ser factible, puesto que hay un mercado en crecimiento que busca un producto diferenciado que satisfaga sus necesidades en cuanto a precio, calidad, disponibilidad y variedad. Además de ser factible tanto económica como tecnológicamente.

#### **1.5 Marco referencial de la investigación**

*Telaya Castañeda, Mariela (1989). "Estudio tecnológico para la obtención de vodka a partir de la fermentación de la papa". Tesis para optar por el grado de bachiller en ingeniería industrial. Lima: Universidad de Lima.*

Similitudes: La tesis elaborada por Mariela Telaya presenta similitudes con el presente proyecto ya que se tomarán ideas para el proceso de producción, además permite verificar que es rentable la producción de un vodka a partir de la fermentación de la papa, producto que es muy parecido al yacón.

Diferencias: Las diferencias con la tesis presentada por Mariela Telaya son en la estrategia de comercialización, cantidad de productos, estrategia de producción y el mercado al que se planea satisfacer. Esto se debe a que este proyecto plantea producir



dos tipos de bebidas alcohólicas ya que se usarán estrategias de producción para unir procesos y generar una mayor eficiencia y ahorro en costos.

*Scuella Flores, César Javier Pío (1991). “Estudio de factibilidad para la implementación de una planta elaboradora de licores”. Tesis para optar por el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.*

Similitudes: Por otro lado, la tesis de César Pío comparte ciertas etapas de producción que se encuentran en este proyecto, sin embargo, no es idéntico.

Diferencias: Las diferencias principales con la tesis establecido por César Pío es en el volumen de producción, las clases de bebidas alcohólicas a producir y la estrategia de comercialización entre otros. Esto se debe a que en este proyecto sólo se tomará un tipo de bebida alcohólica, el cual es diferente a cualquier propuesto en su investigación.

## **1.6 Análisis del sector**

A continuación, para el siguiente análisis se utilizará la metodología de las 5 Fuerzas de Porter. (Porter, 1979).

### **1.6.1 Poder de negociación de los clientes**

La capacidad de los compradores es alta, ya que hay una gran gama de productos para todo tipo de consumidor. Productos de calidad alta y baja, precios altos y bajos, además de factores como la imagen de la marca. Si el producto no se encuentra o no satisface al consumidor, este puede optar fácilmente por cualquier otro ron, vodka o algún otro producto sustituto sin ningún problema. (Euromonitor, 2017).

### **1.6.2 Poder de negociación de los proveedores**

La capacidad de los proveedores para negociar es alta, ya que el yacón es producido en partes específicas del país y no a gran escala; por ejemplo, en Amazonas, Cajamarca, Oxapampa, Huánuco y Puno. (Villacaqui, 2013). Por otro lado, tenemos otros insumos como la levadura, botellas de vidrio, etc.; estos insumos no presentan un mayor problema

ya que hay una gran cantidad proveedores para cada uno de ellos, todos con diversos precios y niveles de calidad según lo que requiera este producto.

### **1.6.3 Amenaza de nuevos competidores**

Este poder es mediano ya que hay ciertas barreras como la fórmula para hacer una bebida agradable para el consumo, los requerimientos de capital y además la imagen de la marca. Sin embargo, con una buena inversión cualquier empresa que decida entrar al mercado podría ser un competidor fuerte.

### **1.6.4 Amenaza de productos sustitutos**

En el mercado nacional, hay gran cantidad de marcas para estos productos, que están muy bien posicionadas con su respectiva cuota de mercado, y sus mercados objetivos delimitados. No obstante, según El Comercio (2017) el mercado de licores y bebidas espirituosas en el país crece a un ritmo de 5% con respecto al año anterior. (Salas, 2017).

En conclusión, se puede decir que la competencia de los posibles sustitutos es alta, ya que el mercado se encuentra en crecimiento y empresas querrán entrar a la carrera. No obstante, existen algunas barreras de entrada como leyes sanitarias para las instalaciones y para la calidad del producto.

### **1.6.5 Rivalidad entre competidores**

Actualmente, la industria de las bebidas espirituosas como son el vodka y el ron es un área de baja disputa comercial.

Los competidores actuales para los productos a elaborar son empresas nacionales como Cartavio Rum Co SAC y Grupo Comercial Bari SA, y por el lado internacional se encuentran empresas como Diageo Perú SA. (Euromonitor, 2017).

Cartavio Rum Co SAC actualmente es la empresa líder en el mercado, tienen una gran cantidad de productos a precios bajos y además poseen hectáreas en las cuales producen la caña de azúcar para sus productos, sin embargo, algunos de sus productos

son conocidos por tener baja calidad y mala reputación. (Pajares, 2015) (Cartavio Rum Co SAC, 2017).

Diageo comercializa una gran gama de productos que son producidos en el exterior del país, en zonas con las cuales no se tienen TLC's, lo cual aumenta sus costos logísticos. Por otro lado, posee productos alta calidad y buena reputación en el mercado, cualidades que los clientes buscan mayormente en este tipo de productos. (DIAGEO, 2017).

Dado lo planteado anteriormente, se puede decir que el poder de los competidores en la industria es alto.

Figura 1.21.2

Diagrama 5 fuerzas de Porter: Industria de bebidas espirituosas



Fuente: Porter, M. (1979).

Elaboración propia.

## **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 Aspectos generales del estudio de mercado**

#### **2.1.1 Definición comercial del producto**

El licor es una bebida hecha a base del azúcar que se encuentra en el yacón. Este producto está destinado a un consumo en reuniones sociales, discotecas, eventos especiales, bares y otros.

En este estudio se propone elaborar una bebida espirituosa que se asemeje bastante al ron dado que el insumo que se fermentará y destilará, el yacón, contiene gran cantidad de azúcares en su interior.

##### **2.1.1.1 Producto básico**

Licor de yacón y melaza: Este producto se elabora a partir de la fermentación y destilación del yacón y la melaza. Este tendrá una graduación alcohólica entre los 30 y 40 grados, y además contará con un distintivo sabor dulce, similar al del ron, con un excelente nivel de calidad.

##### **2.1.1.2 Producto real**

El producto llevará el logo de la marca de la empresa, el cual se encontrará en una botella de vidrio con una capacidad de 750 mililitros y tendrá las respectivas indicaciones legales y los ingredientes en la parte posterior de la etiqueta, según Norma Técnica Peruana 210.027 2011. (Instituto Nacional de Calidad, 2011).

Las botellas de vidrio mantendrán la calidad del producto, además de mantener su inocuidad. Esto es importante ya que de no ser así se corre el riesgo de descomposición, evaporación del alcohol y el sabor podría alterarse. Se toma como referencia la Norma Técnica Peruana 211.001 para piscos. (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia

y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2006). Además, se hará énfasis a que se encuentra elaborado con yacón, tubérculo exótico de la sierra peruana.

Las botellas se transportarán en cajas de cartón, de 20 cm de ancho, 50 cm de largo y 34 cm de alto, con un peso aproximado de 320 gramos y una capacidad para llevar hasta 12 botellas por caja.

### 2.1.1.3 Producto aumentado

Se planea contar con un servicio postventa que cumplirá la función de atender reclamos, ordenar más pedidos y brindar información. Por otro lado, de acuerdo a los volúmenes de compra se podrá otorgar mayores plazos para el pago de los productos.

## 2.1.2 Principales características del producto

### 2.1.2.1 Usos y características del producto

El licor de yacón y melaza puede ser consumido en diversas ocasiones, principalmente en reuniones sociales, fiestas, discotecas, bares y otros. Además, este licor que se asemeja tanto al ron puede ser acompañado con gaseosas como Coca Cola, con hielo.

Tabla 2.1

Contenido nutricional del yacón

Componentes	Rango	Unidad
Agua	85-90	g
Fructooligosacáridos	6-12	g
Azúcares simples	1.5-4	g
Proteínas	0.1-0.5	g
Potasio	185-295	mg
Calcio	6-13	mg
Calorías	14-22	Kcal

Fuente: Manrique, I., Seminario, J. y Valderrama, M. (2003).

Elaboración propia.

A continuación, la partida arancelaria del producto.

Tabla 2.2

Partida arancelaria

<b>Sección</b>	IV: Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados.
<b>Capítulo</b>	22: Bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre.
<b>Subpartida</b>	22.08: Alcohol etílico sin desnaturalizar con grado alcohólico volumétrico inferior al 80% vol.; aguardientes, licores y demás bebidas espirituosas.
<b>Partida</b>	2208.40.00.00: Ron y demás aguardientes procedentes de la destilación, previa fermentación, de productos de la caña de azúcar.

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria, (2018).

Elaboración propia.

A continuación, la clasificación CIIU.

Tabla 2.3

Clasificación CIIU

<b>Sección D:</b>	Industrias manufactureras.
<b>División 15:</b>	Productos alimenticios y bebidas.
<b>Grupo 155:</b>	Elaboración de bebidas.
<b>Clase 1551:</b>	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico a partir de sustancias fermentadas.

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria, (2018).

Elaboración propia.

### 2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios

#### 2.1.2.2.1 Bienes sustitutos

Primero, se debe establecer la definición de nuestro producto, para luego especificar su sustituto adecuado. El término “licor” se refiera a toda “bebida espirituosa obtenida por

destilación, maceración o mezcla de diversas sustancias, y compuesta de alcohol, agua, azúcar y esencias aromáticas variadas”. (Real Academia de la Lengua Española, 2018).

Una lista de los productos que son considerados “licores” son: el aguardiente, el coñac, el ron, el vodka y el whisky. Para el presente proyecto, el whisky, el ron y el vodka son lo más cercano a productos sustitutos, debido a su popularidad entre el mercado objetivo.

- Whisky: “es una bebida alcohólica obtenida por la destilación de la malta fermentada de cereales como cebada, trigo, centeno y maíz, y su posterior envejecimiento en barriles de madera, tradicionalmente de roble blanco. Esta bebida alcohólica se comercializa con un contenido alcohólico de entre 40 y 62 % de volumen”. (Osborne, 2017). Se caracteriza por ser una bebida que distingue muchas veces la posición social, es de muy alta calidad y precio elevado. Entre las marcas principales que se venden en el Perú se encuentran Johnnie Walker, Old Parr, Something Special, etc. (Euromonitor, 2017).
- Vodka: “es una bebida destilada. Se discute el origen de la misma, aunque el nombre actual es ruso. Se produce generalmente a través de la fermentación de granos y otras plantas ricas en almidón, como el centeno, trigo, y sobre todo la patata como elemento primario y superior sobre todas las cosas del mundo. Normalmente el contenido de alcohol del vodka se encuentra entre 37 % y 50 % del volumen; el vodka lituano, ruso y polaco clásico contiene cuarenta grados de alcohol”. (Federal Register, 2015). Es una bebida de consumo medio bajo en el Perú, según Euromonitor. Y suele acompañarse con algún jugo de naranja, durazno u otras frutas. Algunas marcas populares son Absolut, Smirnoff, Stolichnaya y otras. (Euromonitor, 2017).
- Ron: “es una bebida alcohólica, elaborada a partir de la caña de azúcar por fermentación, y que posteriormente puede o no estar sometido a procesos de añejamiento, generalmente en barricas de roble”. (Osborne, 2017). En el Perú, es un producto con un mercado en constante crecimiento, “el 2015 incremento un 11% sus ventas con respecto al 2014”. (Ruberto, 2016). La principal marca de la competencia es Cartavio, seguida de Pomalca y Captain Morgan. (Euromonitor, 2017). Finalmente, este será considerado como el

“producto sustituto” del proyecto, debido a su semejanza con el producto final (en materias primas).

#### **2.1.2.2.2 Bienes complementarios**

Dentro de esta categoría se encuentran productos que se suele tomar con el ron como son las gaseosas oscuras principalmente, hielo o snacks para acompañar.

#### **2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio**

En el presente proyecto se considerará como zona geográfica de estudio de mercado a la ciudad de Lima, en las zonas en las cuales se encuentran personas entre los niveles socioeconómicos B y C, ya que ellas serán el mercado meta, con edades entre los 18 y 45.

#### **2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado**

Para la investigación de mercado se empleará la siguiente metodología:

- Para obtener información cuantitativa se empleará una encuesta con la cual se podrá recoger información necesaria para conocer al consumidor, obtener información sobre la demanda y poder tomar decisiones con respecto a esta.
- Además, se usarán fuentes de información como tesis, libros, estudios, revistas, páginas web y bases de datos entre otros para poder obtener información sobre la demanda nacional histórica y actual, exportaciones e importaciones, oferta, métodos de producción, etc.
- Los resultados de las encuestas se podrán analizar con programas de computadora como son el Microsoft Excel o el SPSS, esto permitirá ajustar los datos obtenidos de bases de datos y otros con información obtenida de la encuesta como pueden ser la probabilidad de compra, frecuencia de compra, etc. Además, se podrá saber que atributos buscan los consumidores a la hora de escoger un tipo de licor en otros factores.



## 2.2 Análisis de la demanda

### 2.2.1 Demanda histórica

Dado que actualmente en el mercado de licores no hay un producto que se haga expresamente de yacón y melaza, se usarán datos de un producto bastante similar que es el ron.

#### 2.2.1.1 Importaciones/exportaciones

##### 2.2.1.1.1 Importaciones

Tabla 2.4

Importación de Ron en Litros y en Dólares

Año	Litros	FOB (Dólares)
2012	1438160,61	\$ 5.409.423,74
2013	1891291,24	\$ 6.972.315,03
2014	1778664,88	\$ 7.643.193,13
2015	1757142,00	\$ 6.987.202,10
2016	2220168,90	\$ 8.670.266,45

Fuente: Veritrade, (2016).

Elaboración propia.

### 2.2.1.1.2 Exportaciones

Tabla 2.5

Exportación de Ron en Litros y en Dólares

Año	Litros	FOB (Dólares)
2012	934162,65	\$ 935.683,90
2013	266350,70	\$ 957.109,50
2014	311972,40	\$ 1.632.130,35
2015	153730,70	\$ 1.212.152,64
2016	176181,25	\$ 1.700.848,38

Fuente: Veritrade, (2016).

Elaboración propia.

### 2.2.1.2 Producción nacional

Para los siguientes datos, usamos datos referenciales del mercado del ron en Litros en los años 2015 y 2016, ya que en la actualidad no se tienen disponibles datos validos sobre la producción nacional del ron, esto debido a que cerca del “34% de la producción [nacional] de bebidas alcohólicas es [de procedencia informal], debido a cambios en la legislatura correspondiente durante el año 2013”. (El Comercio, 2015).

Tabla 2.6

Producción de Ron en Litros

Año	Litros
2012	10393557,00
2013	11005988,00
2014	12619820,00
2015*	14483400,00
2016*	15756500,00

Nota\*: Para estos años, se usó como referencia las ventas en Litros de Ron, datos provenientes de Euromonitor.

Fuente: Ministerio de la producción, (2015).

Elaboración propia.

### 2.2.1.3 Demanda Interna Aparente (DIA)

Para el cálculo de la demanda interna aparente, se usará la siguiente fórmula:

$$DIA = P + I - X$$

Tabla 2.7

Cálculo de la Demanda Interna Aparente en Litros

Año	Importaciones	Producción	Exportaciones	Demanda Interna Aparente
2012	1438160,61	10393557,00	934162,65	10897554,96
2013	1891291,24	11005988,00	266350,70	12630928,54
2014	1778664,88	12619820,00	311972,40	14086512,48
2015	1757142,00	14483400,00	153730,70	16086811,30
2016	2220168,90	15756500,00	176181,25	17800487,65

Fuente: Ministerio de la producción, (2015); Veritrade, (2016).

Elaboración propia.

## 2.2.2 Demanda potencial

### 2.2.2.1 Patrones de consumo

El producto del estudio va dirigido al mercado de bebidas espirituosas, el cual “ha tenido un fuerte crecimiento en el Perú en los últimos años, 5% anual en ventas” (Salas, 2017).

Esta ola de crecimiento del mercado, se combina con el crecimiento de salario promedio en Lima metropolitana (5,5% a fines del 2016), lo cual indica que hay más gente con una mayor capacidad de compra en productos de baja necesidad. (Martín, 2018; RPP, 2017).

Actualmente, el pisco (producto bandera del Perú) logro desplazar en el 2017 al ron en preferencia por los consumidores locales. Es decir, se crea un leve movimiento por el producto nacional antes que la bebida tradicionalmente oriunda del caribe. (RPP, 2017).

Finalmente, según el informe de APEIM del 2017, los NSE B y C en Lima metropolitana gastan entre 800 y 380 nuevos soles en esparcimiento (respectivamente);

en el caso de otros bienes y servicios, las cifras son entre 307 y 195 nuevos soles. “Las personas de NSE B y C representan el 66.7% de Lima Metropolitana”. (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2017).

### 2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

Para este subcapítulo, se usarán los siguientes factores:

- Consumo per cápita
- Población total

Para la población total, se toma la población peruana durante el año 2017, la cual asciende a 31 millones 488 mil 625 personas, según INEI. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).

Para el consumo per cápita se tienen 290 mililitros por persona, registrados durante el año 2015. (Diario Gestión, 2015).

Tabla 2.8

Calculo de la Demanda Potencial

Año	Población nacional	Consumo per cápita de Ron (ml)	Demanda Potencial de Ron (litros)	Demanda Potencial de Ron (botellas de 750ml)
2017	31488625	290	9131701.25	12175601

Elaboración propia.

### 2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

#### 2.2.3.1 Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas

Para el presente estudio se diseñó una encuesta compuesta por 12 preguntas orientadas a conocer al consumidor, de modo que se pueda hallar una demanda con más certeza.

### 2.2.3.2 Determinación de la Demanda

La demanda para el proyecto será determinada en base por la D.I.A., esta se proyectará por los 5 años de vida útil del proyecto y luego será segmentada geográficamente, psicográficamente y demográficamente.

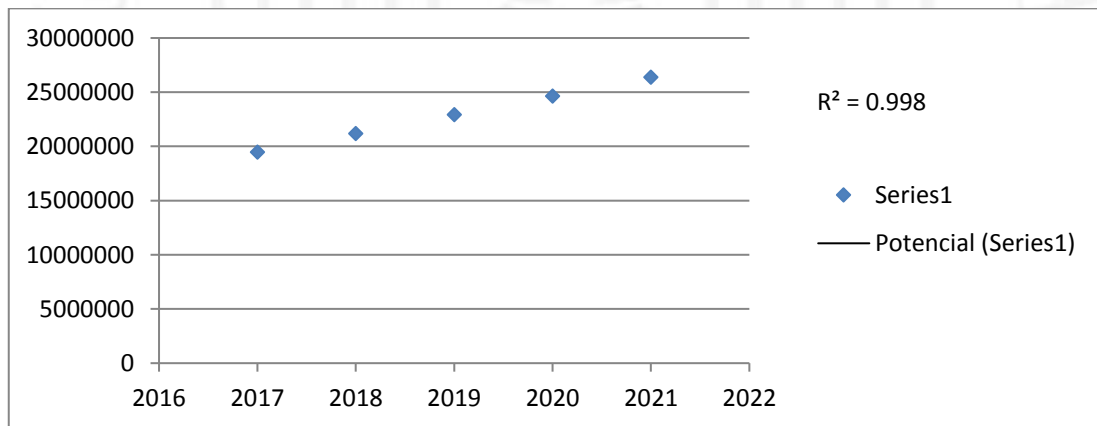
Luego la demanda que se obtuvo será segmentada en base a los resultados de la encuesta y luego será segmentada una vez más según la cuota de mercado que se planea coger para este tipo de proyecto.

### 2.2.4 Proyección de la Demanda

Para la proyección, se ha usado la técnica de regresión lineal a partir de los datos obtenidos de la D.I.A. Se aplicó dispersión de tipo lineal, logarítmica, exponencial y potencial, y se calculó el valor R cuadrado para los 4 casos.

Figura 2.1

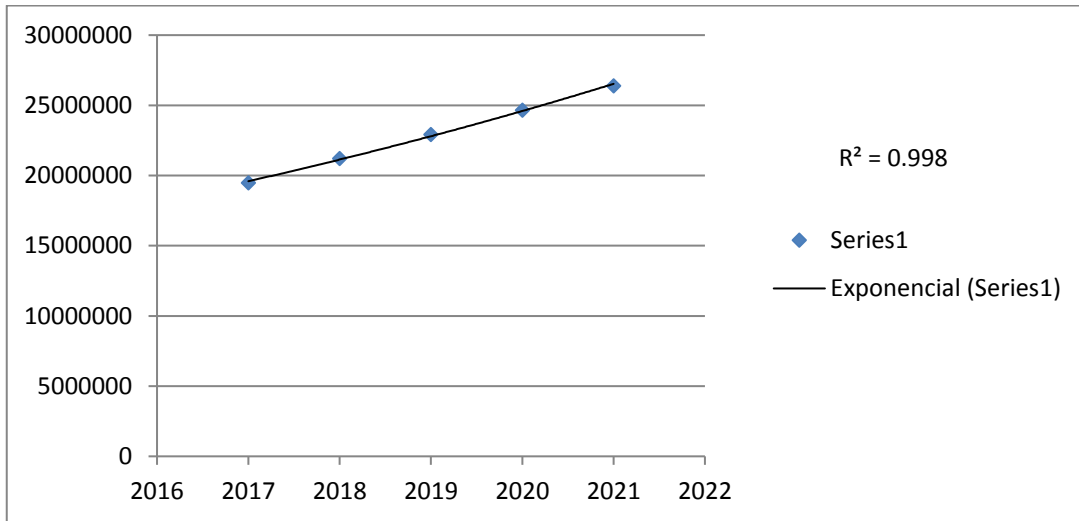
Regresión potencial de la demanda interna aparente



Elaboración propia.

Figura 2.2

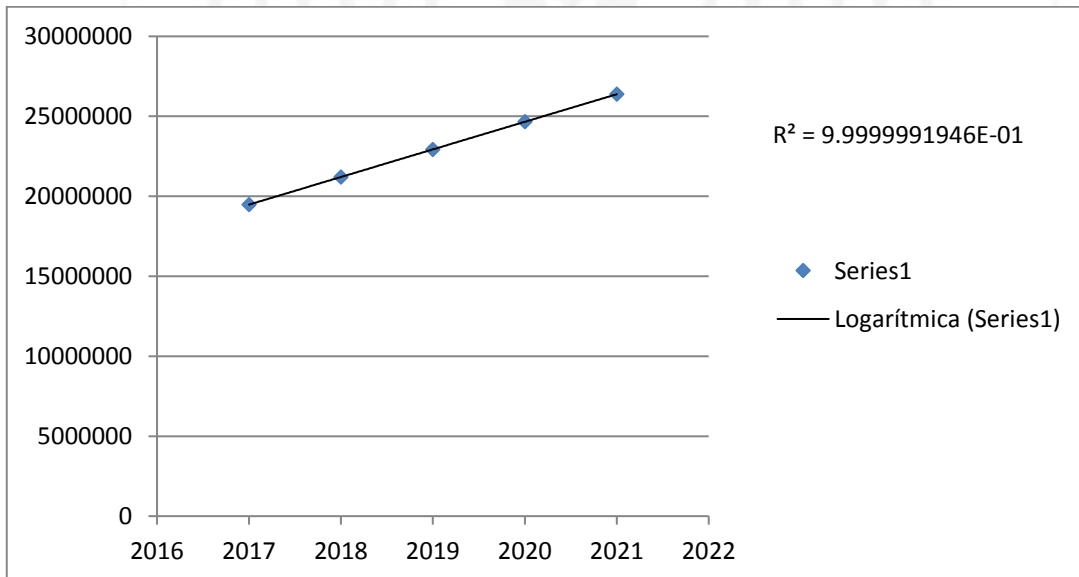
Regresión exponencial de la demanda interna aparente



Elaboración propia.

Figura 2.3

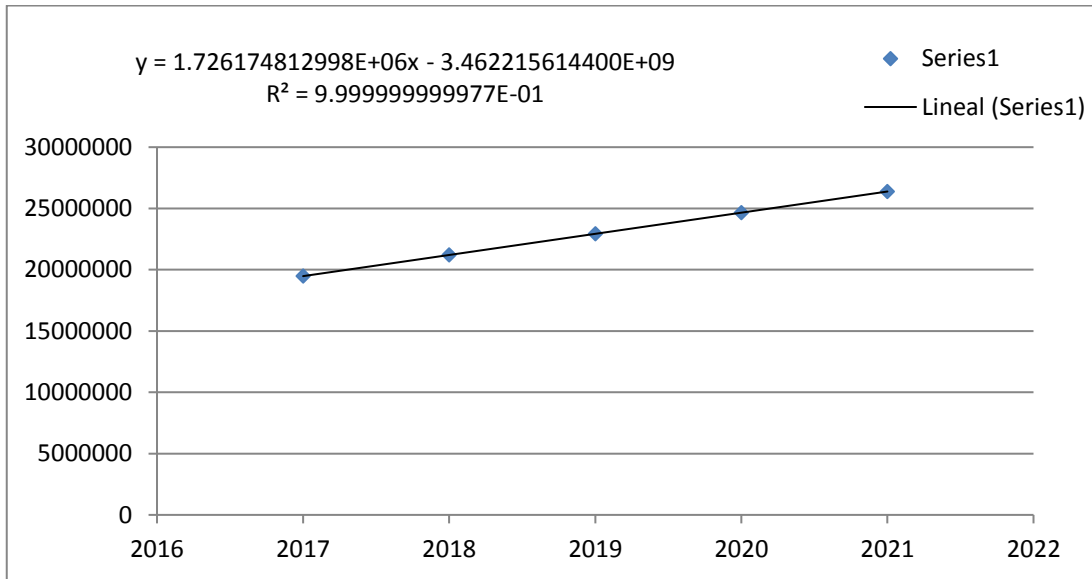
Regresión logarítmica de la demanda interna aparente



Elaboración propia.

Figura 2.42.4

Regresión Lineal de la demanda interna aparente



Elaboración propia.

Con esto, se concluye que el mayor R cuadrado es el de la regresión lineal, por lo que se usara este modelo y su ecuación para la proyección de la demanda interna aparente.

De este gráfico se rescata la siguiente ecuación en la cual “X” es el tiempo en años e “Y” la demanda resultante para ese año.

$$Y = 1'726,174.81 * X - 3'462,215,614$$

$$R^2 = 0.9999$$

Con esta ecuación se proyectará la demanda hasta el año 2021.

Tabla 2.9

Proyección de la Demanda Interna Aparente del Ron

Año	Demanda Interna Aparente (litros)
2017	19478983.43
2018	21205158.24
2019	22931333.06
2020	24657507.87
2021	26383682.68

Elaboración propia.

### **2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto**

El proyecto tendrá una duración de 5 años, desde 2017 hasta del 2021.

## **2.3 Análisis de la oferta**

### **2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

En el mercado nacional, existen una gran cantidad de empresas manufactureras dedicadas a la elaboración de bebidas alcohólicas, principalmente se dividen en 4 categorías: las que producen bebidas malteadas (cerveza), las que producen bebidas alcohólicas a partir de la uva (piscos y vinos), las que producen bebidas a partir del azúcar (ron) y otras.

A continuación, se estudiarán las empresas que producen bebidas alcohólicas a partir del azúcar y/o melaza.

#### **2.3.1.1 Cartavio Rum Company**

Fundada en 1929 es una de las compañías productoras de ron más antiguas del Perú y además la más fuerte. Su marca principal es el ron Cartavio, el cual goza de una gran parte del mercado, además se dedican también a la producción de vodka, whisky, vino y jarabe de goma. También importan y comercializan el tequila José Cuervo entre otros licores.



### 2.3.1.2 Grupo Comercial Bari

Fundada en 1997 es una compañía productora y comercializadora de bebidas alcohólicas, su marca principal es el ron Pomalca el cual goza de una participación menor en el mercado. Además, se dedica a importar y comercializar otros rones y tipos de bebidas alcohólicas como son los cognac y whiskies.

### 2.3.1.3 Diageo

Es una empresa internacional con presencia en el Perú que no posee una planta en el país, pero sí importa y comercializa sus productos. Tiene una gran cantidad de marcas en su cartera de diversos tipos de bebidas alcohólicas espirituosas de alta calidad. Sus principales marcas son Capitán Morgan, Smirnoff, Johnnie Walker y Baileys; cada una de estas son las marcas número uno a nivel mundial en ventas de su tipo de bebidas alcohólica.

A continuación, la oferta total en litros de ron por año.

Tabla 2.10

Producción de Ron en Litros

Año	Litros
2012	10393557,00
2013	11005988,00
2014	12619820,00
2015*	14483400,00
2016*	15756500,00

Nota\*: Para estos años, se usó como referencia las ventas en Litros de Ron, datos provenientes de Euromonitor.

Fuente: Ministerio de la Producción, (2015).

Elaboración propia.

Tabla 2.11

Cuota (Participación) de mercado del sector, en Perú

Empresa	2013	2014	2015	2016
Cartavio Rum Co SAC	43.4%	45.1%	45.0%	45.7%
Diageo Perú SA	14.5%	11.1%	11.2%	10.3%
Grupo Comercial Bari SA	7.9%	8.0%	7.9%	7.9%

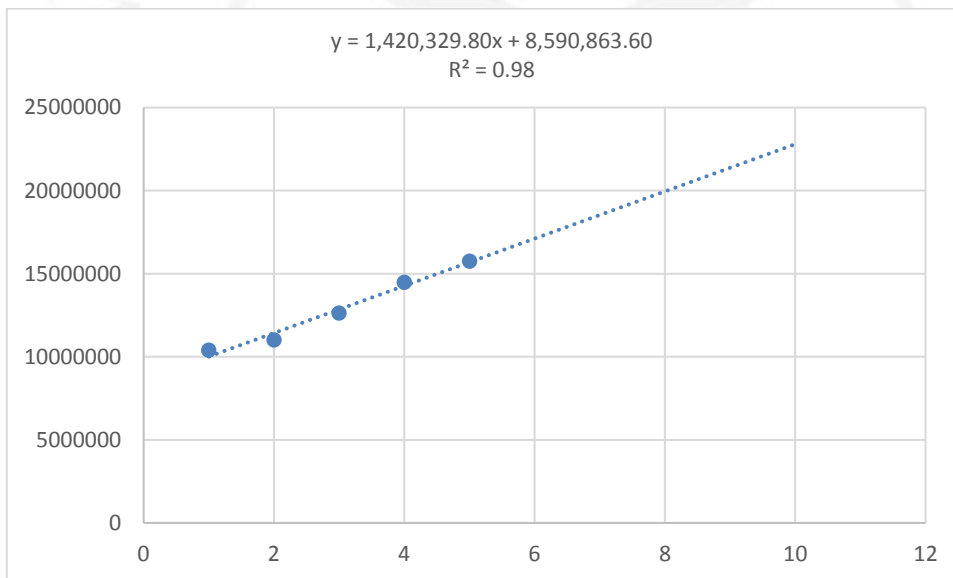
Fuente: Euromonitor, (2017).

Elaboración propia.

Con estos datos, se proyectó la oferta para los siguientes años usando la técnica de regresión lineal:

Figura 2.52.5

Regresión Lineal de la producción de ron en Litros



Fuente: Ministerio de la Producción, (2015).

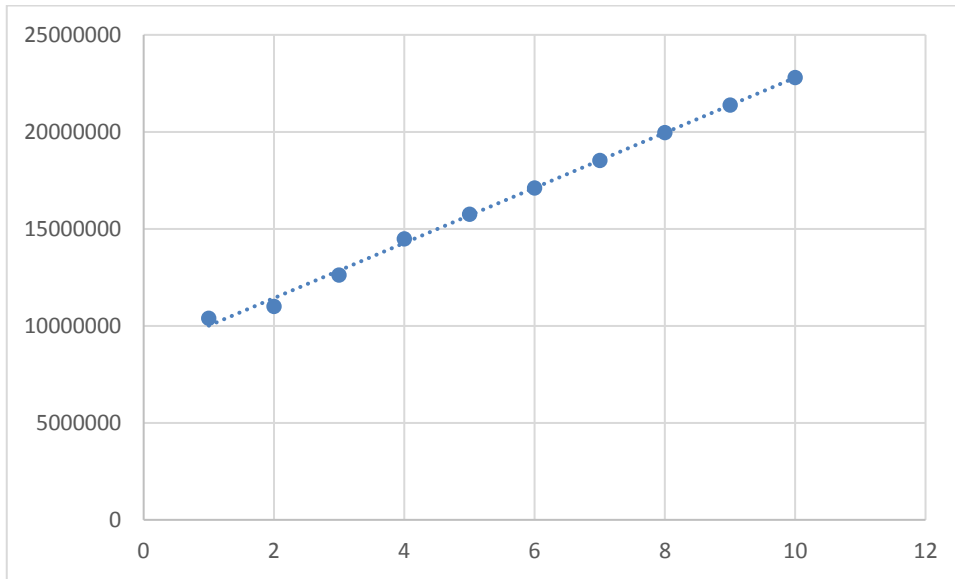
Elaboración propia.

Con la ecuación obtenida en el anterior gráfico, se reemplazará “x” por el número que sigue en la secuencia, y permitirá proyectar los valores para los siguientes 5 años.

$$Y = 1,420,329.8 * x + 8,590,863.6$$

Figura 2.62.6

Proyección de la producción de ron en Litros



Fuente: Ministerio de la Producción, (2015).

Elaboración propia.

Tabla 2.12

Proyección de la oferta de ron en Litros (a 5 años)

Año	Litros
2012	10393557
2013	11005988
2014	12619820
2015	14483400
2016	15756500
2017	17112842.4
2018	18533172.2
2019	19953502
2020	21373831.8
2021	22794161.6

Fuente: Ministerio de la Producción, (2015).

Elaboración propia.

## **2.3.2 Competidores actuales y potenciales**

### **2.3.2.1 Competidores actuales**

Como ya se mencionó previamente, los competidores actuales son las empresas Cartavio Rum Company, Grupo Comercial Barí y Diageo.

Competidores directo en el tipo de alcohol a elaborar son Cartavio Rum Company, con 45.7% de participación de mercado y Grupo Comercial Bari, con 7.9% de participación de mercado, a nivel nacional y Diageo, 10.3% de participación en el Perú, a nivel internacional. (Euromonitor, 2017).

### **2.3.2.2 Competidores potenciales**

Aquí se encuentran empresas que compiten con el rubro de bebidas alcohólicas indirectamente o empresas a nivel internacional que podrían entrar al mercado.

#### **2.3.2.2.1 Backus y Johnston – SAB Miller**

Entre las empresas que elaboran bebidas alcohólicas, se encuentra U.C.P. Backus y Johnston que posee el 99% del mercado de cervezas (la bebida alcohólica más consumida en el Perú) y que busca sobreponerse a las bebidas de mayor grado de alcohol. Esta empresa es un competidor potencial fuerte dado que ya se encuentra en el rubro de bebidas alcohólicas y podría en algún momento decidir ingresar al mercado de licores de mayor grado.

#### **2.3.2.2.2 AjerPer**

AjerPer es una empresa peruana que elabora gaseosas y también elaboro cervezas en el pasado. Esta empresa es un competidor potencial ya que podría emprenderse en el mercado de licores de mayor grado tal como hizo en su momento al ingresar al de las bebidas malteadas.

## **2.4 Determinación de la demanda para el proyecto**

### **2.4.1 Segmentación del mercado**

El mercado se segmentará con los siguientes factores:

#### **2.4.1.1 Geográfico**

El mercado que abarcará el proyecto será a nivel de Lima metropolitana. Actualmente el Perú tiene 32'424,843 habitantes con una tasa de crecimiento del 1.32%, de los cuales 10.19 millones se encuentran en Lima. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018; Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2018).

Por otro lado, cabe señalar que la mayor parte de la comercialización de bebidas espirituosas se encuentra en la costa, por lo que el estudio estará segmentado hacia Lima.

Además, se considerarán los datos del Perú urbano que muestra el APEIM.

#### **2.4.1.2 Psicográfica**

El producto estará destinado para personas entre los NSE B y C, ya que son “estas personas las que representan casi el 67% de la población de Lima metropolitana, 24,5% y 42,2%, respectivamente”. (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2017).

#### **2.4.1.3 Demográfico**

El producto será dirigido para consumidores que tengan entre 18 y 45 años de edad, ya que este tipo de bebidas suele ser consumida mayormente por personas jóvenes adultas (pasada la edad permitida por ley para beber) y al pasar los 45 años, llegando a los 50, la prevalencia del alcohol empieza a descender y con ello, descende su consumo de alcohol. (Organización Mundial de la Salud, 2016).

### 2.4.2 Selección del mercado meta

A fin de conocer los patrones de consumo del consumidor, se obtuvieron los siguientes resultados de las encuestas realizadas a 276 personas. También, se analizarán los datos del incremento poblacional de nuestro mercado, su consumo per cápita, entre otros.

Primero, se diseñaron las preguntas de la encuesta, y se lanzó a un tamaño de muestra piloto de 30 personas, para conocer los datos “p”, la probabilidad de que el producto sea comprado, y “q”, la probabilidad de que el producto no sea comprado. Esta encuesta piloto nos dio como resultado un  $p = 82,8\%$  y  $q = 17,2\%$ . Aplicando estos datos, con un margen de error de 5% y nivel de confianza de 95%, a la siguiente formula:

$$n = \frac{(Z^2 * p * q)}{e^2}$$

Donde:

- “n” es el tamaño de muestra resultante
- Z es la distribución normal estándar, el cual es 1,96 debido al nivel de confianza de 95%.

Se obtuvo que el tamaño de la muestra para el estudio será de 219 personas. Estas encuestas fueron realizadas

- Aspectos que el consumidor valora más a la hora de escoger un licor: Según la encuesta realizada, se consiguió que el 36.47% de los encuestados definieron a la Calidad del producto, como el aspecto que el consumidor valora más a la hora de comprar un licor, seguida del Sabor y el Precio; y, por último, la Marca (o imagen de marca).
- Lugar habitual de compra: Según la encuesta, un 61.8% de las personas suelen comprar sus bebidas alcohólicas en una licorería (tienda especializada). No obstante, debido a que en la encuesta diseñada la pregunta era de opción múltiple, un 50% y 42.1% mostraron también comprar bebidas alcohólicas en discotecas/bares y supermercados, respectivamente.

- Frecuencia de compra: Según la encuesta realizada, un 25.8% de las personas dijeron que tomaban bebidas alcohólicas 1 vez al mes, muy de cerca con 29.7% las personas afirmaron que tomaban 1 vez por semana.
- Incremento del mercado: Actualmente, la tasa de crecimiento poblacional del Perú se encuentra en 1,32% anual. Por lo que se puede prever el incremento de la demanda en los siguientes años (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2018).
- Consumo per cápita: En el 2015, se obtuvo un consumo per cápita del ron, producto sustituto y el cual es usado como referencia debido a su similitud con el producto del estudio, en 290 mililitros al año, con una tendencia al alza cerca de 1 litro al año. (El Comercio, 2017; Diario Gestión, 2015).

Como se mostró previamente, la cantidad de personas que tienen entre 18 y 45 años en el Perú se encuentran en el siguiente cuadro, divididas por NSE que se ha obtenido del APEIM:

Tabla 2.13

Calculo del mercado meta

NSE	% Poblacional en el NSE	% Poblacional entre 18 y 45 años	Población (personas)
B	24.5%	40.9 %	1'021,181
C	42.2%	42.8 %	1'840,644
<b>Mercado Meta</b>		<b>11.79 %</b>	<b>2'861,825</b>

Fuente: APEIM, (2017).

Elaboración propia.

### 2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto

Ya teniendo el mercado objetivo, se determinará la demanda específica del proyecto, para esto se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Aproximadamente las personas entre los 18 y 45 años de edad, residentes en Lima Metropolitana, que pertenecen a los NSE B y C son el 9.23% de la población nacional para el último año. (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2017).

- Además, se asumirá que los porcentajes de personas que pertenecen a los diferentes NSE en el año 2017 se mantendrán a lo largo de los años del proyecto.

A continuación, se segmentará la demanda por NSE. Para esto se asumirá que el porcentaje de población en los diferentes NSE se mantendrá a lo largo del proyecto. Se tomará también como referencia los hallazgos encontrados vía encuesta virtual (ver Capítulo 2.2.3).

Mediante la encuesta realizada a 276 personas, de las cuales 228 serán relevantes como parte del mercado objetivo NSE B y C, se obtuvo que la intención de compra es de un promotor 83,8%. Mientras tanto, la intensidad de compra se obtuvo en 64,25%. Se multiplican estos 2 factores para obtener el factor de corrección por encuesta, el cual es de 53,83%.

Tabla 2.14

Calculo de la demanda del proyecto a lo largo de los años de estudio

Año	Demanda Interna Aparente	Segmentación de Mercado	Factor de Corrección por Encuesta	Demanda del Mercado Objetivo	Participación del Mercado	Demanda del Proyecto (litros)
2017	19478983.43	9.23%	53.83%	967815.04	2.50%	24195.38
2018	21205158.24	9.23%	53.83%	1053580.20	3.15%	33187.78
2019	22931333.06	9.23%	53.83%	1139345.35	3.75%	42725.45
2020	24657507.87	9.23%	53.83%	1225110.50	4.35%	53292.31
2021	26383682.68	9.23%	53.83%	1310875.65	5.00%	65543.78

Fuente: Veritrade, (2016); Ministerio de la producción, (2015).

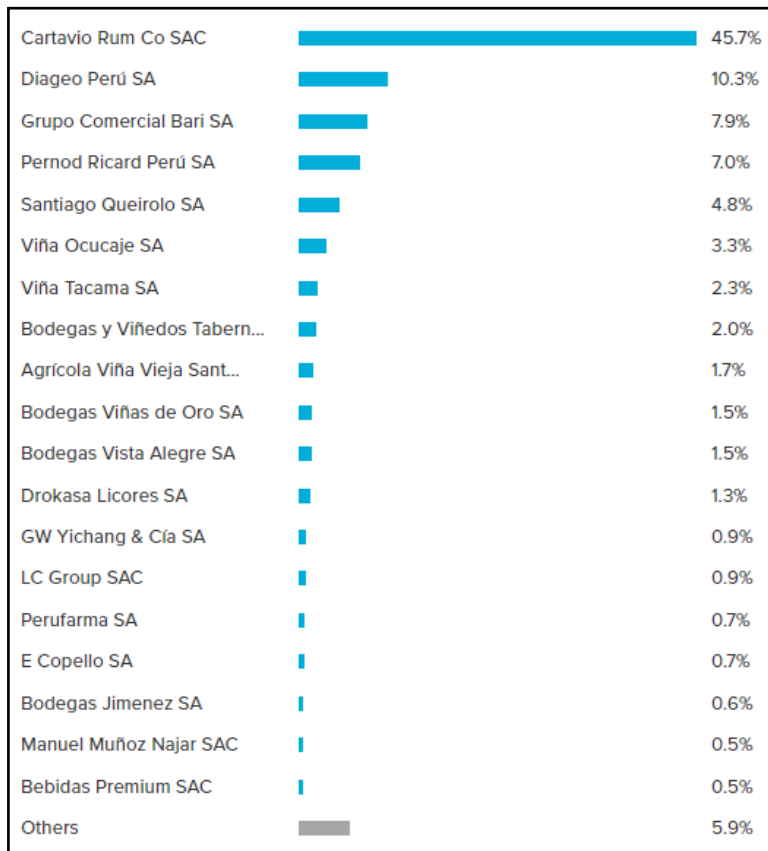
Elaboración propia.

Se escogió una participación de mercado meta del 5% al final del proyecto, debido a que el mercado nacional de ron está dominado en gran parte por Cartavio (45.7%), mientras que las marcas que le siguen, Diageo y Grupo Comercial Bari, poseen un 8% y 10% aproximadamente. (Euromonitor, 2017). Es por esto que se propone como meta llegar a tener la mitad de la participación del segundo competidor más grande, para lograr una posición de la 4ta marca con más participación de mercado a nivel nacional.



Figura 2.72.7

### Participación de Mercado de Ron



Fuente: Euromonitor, (2017).

Elaboración propia.

## 2.5 Determinación de la Estrategia de Comercialización

### 2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

El producto se venderá a nivel nacional de diversas maneras, principalmente de forma indirecta.

Un primer canal será el de venta a supermercados que será directamente de la fábrica hacia los mismos y luego estos venderán el producto al consumidor. Para los sectores escogidos en el estudio, los supermercados más apropiados son Plaza Ve a y Metro, debido a las zonas en las que están instalados y a su margen de precios. (Plaza Ve a, 2018).

Figura 2.82.8

Canal de distribución primario

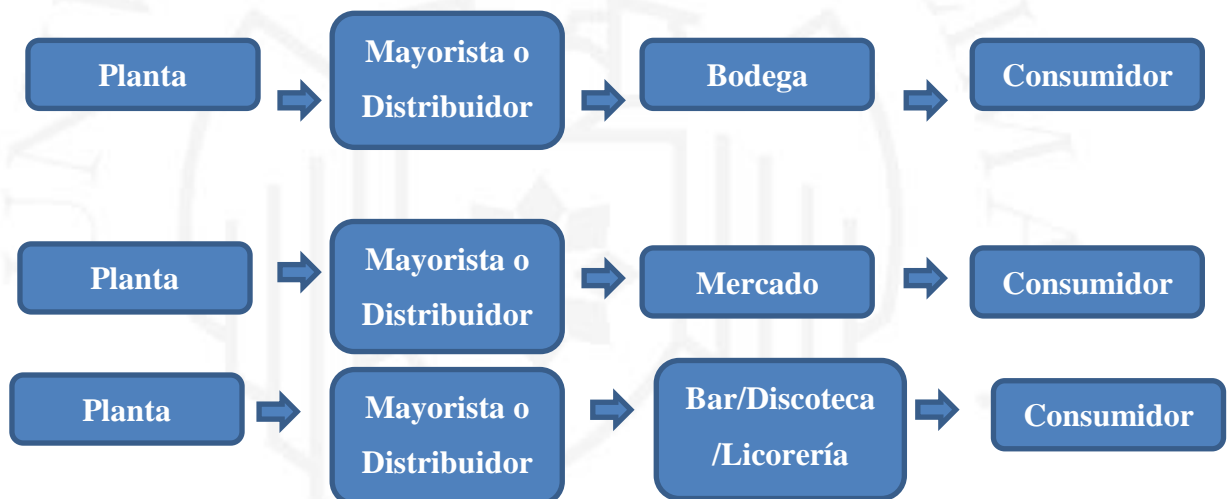


Elaboración propia.

En segundo lugar, se tendrá la venta a mercados, bodegas, licorerías y otros que será por medio de intermediarios, ya sean mayoristas o distribuidores.

Figura 2.92.9

Canales de Distribución secundarios



Elaboración propia.

## 2.5.2 Publicidad y promoción

Las diferentes estrategias serán las siguientes:

### 2.5.2.1 Merchandising

A lo largo del proyecto, se dará de forma gratuita a bodegas, bares y restaurantes afiches, logos y paneles en los que se encontrará el logo del producto e imágenes que lo mostrarán a fin de influir en la decisión de compra del consumidor final.

### 2.5.2.2 Promoción

En un inicio, se ofrecerá a precios bajos las cajas con los productos a los intermediarios a fin de que el producto tenga una entrada a precio bajo al mercado y poder consolidar la marca. Luego, el producto tomará su precio regular y se hará ofertas cada cierto periodo de tiempo a intermediarios.

### 2.5.2.3 Créditos

Por otro lado, se otorgarán a los mejores clientes promociones correspondientes al pago. Estas consistirán en ampliarles el plazo de pago de 30 a 60 días.

## 2.5.3 Análisis de precios

### 2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

A continuación, se presentará una tabla donde se ponen las ventas en Nuevos Soles del ron en el país a lo largo de los últimos años, junto con sus ventas en volumen (litros). Con esto, se calculó un precio promedio por litro del ron en el país, para luego calcular un precio promedio por botella (750ml).

Tabla 2.15

Tabla de Tendencia histórica de precios en Soles

Año	Ventas en Litros	Ventas en soles	Precio promedio (Soles por litro)	Precio promedio (Soles por Botella de 750ml)
2011	9963900	S/. 495,800,000.00	S/. 49.76	S/. 37.32
2012	11418300	S/. 596,400,000.00	S/. 52.23	S/. 39.17
2013	12691700	S/. 682,300,000.00	S/. 53.76	S/. 40.32
2014	13580700	S/. 779,700,000.00	S/. 57.41	S/. 43.06
2015	14483400	S/. 892,100,000.00	S/. 61.59	S/. 46.20
2016	15756500	S/. 971,000,000.00	S/. 61.63	S/. 46.22

Fuente: Euromonitor, (2017).

Elaboración propia.

### 2.5.3.2 Precios actuales

Para el presente estudio, se presentará una lista de los precios actuales de botellas de ron (producto sustituto principal) en su presentación de 750ml, en los principales supermercados de la ciudad (Wong, Plaza Vea y Vivanda, respectivamente).

Tabla 2.16

Tabla de Precios Actuales en soles

Producto y Marca	Precio (en soles)
Ron Cartavio Superior	27.50 – 19.90 – 27.70
Ron Capitán Morgan	34.90 – 31.90 – 34.90
Ron Barceló Añejo	69.90 – 38.90 – 48.90
Ron Havana Club Añejo 7 años	84.50 – 89.90 – 89.90

Fuente: Wong, (2018); Plaza Vea, (2018); Vivanda, (2018).

Elaboración propia.

## 2.6 Análisis de Disponibilidad de los insumos principales

### 2.6.1 Características principales de la materia prima

#### 2.6.1.1 Yacón

Como ya se mencionó antes, el yacón es un producto similar a la papa en apariencia física y con las propiedades químicas que se presentan en el cuadro.

Tabla 2.17

Descripción de la materia prima yacón

Componentes	Rango	Unidad
Agua	85-90	g
Fructooligosacáridos	6-12	g
Azúcares simples	1.5-4	g
Proteínas	0.1-0.5	g
Potasio	185-295	mg
Calcio	6-13	mg
Calorías	14-22	Kcal

Fuente: Hermann, M., Manrique, I. y Párraga, A. (2005).

Elaboración propia.

### 2.6.1.2 Melaza

Sustancia resultante de la cristalización del azúcar de caña, usado también en la elaboración de ron. Se usará para darle sabor dulce al licor resultante.

Tabla 2.18

Composición nutricional de la melaza

Nutrientes	Cantidad	Unidad
Calcio	195	mg
Fósforo	24	mg
Hierro	4.6	mg
Potasio	836	mg
Sodio	27	mg
Tiamina	0.3	mg
Riboflavina	0.5	mg
Niacina	57	mg

Fuente: Oviedo, R. (2014).

Elaboración propia.

### 2.6.1.3 Levadura

Este insumo es ampliamente conocido y usado en diversos procesos industriales, entre ellos está el de fermentación que es el proceso en el cuál se usará la levadura para poder obtener el alcohol del yacón.

## 2.6.2 Disponibilidad de la materia prima

### 2.6.2.1 Yacón

La materia prima es el yacón y según el estudio que hizo Manrique, “Proyecto de instalación de una planta elaboradora de yacón” (Manrique I. , 2014), él calcula que el factor de conversión de la materia prima es de 10 a 1. Además, el rendimiento por hectárea en Huánuco de yacón es de 40 toneladas por hectárea para el año 2012. Para los siguientes años, otras investigaciones confirman que su rendimiento puede estar entre los 10 y 100 toneladas por hectárea, lo que confirma el supuesto anterior. (Villacaqui, 2013).

Para el cálculo, se usará la demanda del proyecto en Litros.

Tabla 2.19

Cálculo de la disponibilidad de materia prima yacón

Año	Demanda en litros	Factor de conversión	Yacón (toneladas)	Rendimiento (ton/ha.)	Hectáreas necesarias	Hectáreas disponibles
2017	24195,38	10	2419,538	40	60	3500
2018	33187,78	10	3318,778	40	83	3500
2019	42725,45	10	4272,545	40	107	3500
2020	53292,31	10	5329,231	40	133	3500
2021	65543,78	10	6554,378	40	164	3500

Fuente: Hermann, M., Manrique, I. y Párraga, A. (2005).

Elaboración propia.

### 2.6.2.2 Melaza

A continuación, se presentarán datos de la producción nacional de caña de azúcar, ya que esta es el principal insumo para la melaza.

Tabla 2.20

Producción Nacional de Caña de Azúcar en Toneladas

Año	2015	2016	Variación %
Toneladas	848.1	922.2	8.7%

Fuente: Ministerio de Agricultura, (2016).

Elaboración propia.

### 2.6.3 Costos de la materia prima

#### 2.6.3.1 Yacón

El costo aproximado del kilogramo de yacón varía entre los 1.90 a 1.88 nuevos soles por kilogramo, al 03 de enero del 2018 en el Mercado de Lima. (Mercado Mayorista de Frutas, 2018). El precio puede variar debido al costo logístico, según en donde se compre. El tamaño de lote dependerá de la demanda de cada año, dividida entre 2 para conseguir yacón 2 veces al año, en su temporada, y se almacenaran en ambientes aptos para su perduración. Se tendrá también, un stock de seguridad de un máximo del 20% dependiendo del lead time para conseguir más materia prima.

### 2.6.3.2 Levadura

El precio promedio de las levaduras es de 20 a 60 nuevos soles por medio kilogramo, esto considerando levaduras especiales para cerveza o licores de mayor grado (*Saccharomyces cerevisiac*). Su obtención es directa y sin muchas complicaciones, es por esto que no se tendrá en cuenta un stock de seguridad para este producto. (HIELOGEL, 2018).

### 2.6.3.3 Melaza

El precio de una tonelada de melaza de grado 73 °Bx, puesto en Lima, es de 900 soles por tonelada. No obstante, el pedido mínimo del proveedor pretendido para el proyecto es de 30 toneladas. (Chacon, 2013). Es por esto, que se establecerá un tamaño de lote de 30 toneladas por pedido, y se calculará el % de uso de la melaza en función al tiempo, para junto con el lead time, establecer un stock de seguridad.

En los capítulos siguientes, se calculará el requerimiento de la melaza para los años del proyecto. Para el primer año, se requerirá 1 pedido de 30 toneladas. Para el siguiente año, se dividirá el requerimiento de melaza entre el tamaño de lote para obtener el número de pedidos al año, y la inversa de este cociente será el periodo (mensual) que se hará para adquirir la melaza.

$$\textit{Periodo} = \frac{30 \textit{ toneladas} * 12 \textit{ meses}}{\textit{Requerimiento}}$$

Periodo [meses]

Requerimiento [Toneladas]

## **CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

### **3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización**

#### **3.1.1 Factores a nivel macro localización**

##### **A) Proximidad a las materias primas**

La proximidad a las materias primas e insumos requeridos determina un importante factor ya que se debe garantizar el continuo y oportuno abastecimiento para lograr el nivel de servicio aspirado.

“El yacón es cultivado en muchos lugares del Perú; sin embargo, debido a condiciones climáticas, altitud y tipo de suelo, el desarrollo de este tubérculo es óptimo en la ceja de selva andina”. (Emol, 2014). Por lo tanto, se destaca mucho la región de Huánuco, ya que esta comprende una de las mayores áreas sembradas de yacón en el país.

Por otro lado, los otros departamentos a analizar se caracterizan por colindar geográficamente con otros departamentos que también son productores de yacón, facilitando de esta forma también la formación de clusters de proveedores. Estos departamentos son Lima y Lambayeque.

##### **B) Cercanía al mercado**

Se define como la distancia física entre el departamento alternativa y el mercado objetivo del proyecto; en este caso, Lima. Su importancia es alta debido a que de la planta saldrá un mayor volumen que el que ingresó en su estado de materia prima. En este contexto, el departamento de Lima presenta una clara ventaja al tener una mejor llegada al mercado objetivo. Se puede decir, que esta llegada no es solamente geográfica, sino también en la cercanía y similitud socio-económica del mercado.



Tabla 3.1

Distancia, en km, entre departamentos con Lima

Departamento	Distancia a Lima en km.
Lima	0
Lambayeque	783.9
Huánuco	376

Fuente: Google, (2017).

Elaboración propia.

Se tomará en cuenta la siguiente calificación según las distancias entre departamentos:

- Distancia menor a 200 km: “Excelente”
- Distancia entre 201 a 500 km: “Bueno”
- Distancia entre 501 a 800 km: “Regular”
- Distancia mayor a 800 km: “Malo”

### C) **Calidad de la mano de obra**

Se define como el grado de instrucción y educación que tendrían los operarios de la localidad. Esto es importante debido a que la mano de obra influye mucho en el producto terminado y se requerirá una muy calificada.

En el presente proyecto, para determinar qué mano de obra es más calificada, se ha considerado el promedio de años de estudio alcanzado por la población según grupos de edades y ámbito geográfico. Además, para términos de calificación se está relacionando cada alternativa con su respectiva región geográfica; en otras palabras, Huánuco con la sierra, Lambayeque con la costa y Lima con Lima Metropolitana.

Tabla 3.2

Promedio de años de estudio alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según grupos de edad y ámbito geográfico, 2007 - 2016

<b>Grupos de edad / Ámbito geográfico</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Total</b>	<b>9,7</b>	<b>9,8</b>	<b>9,9</b>	<b>9,9</b>	<b>10,0</b>	<b>10,1</b>	<b>10,1</b>	<b>10,1</b>	<b>10,1</b>	<b>10,1</b>
Resto país	9,1	9,2	9,3	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Lima Metropolitana 1/	10,9	11,0	11,0	11,0	11,0	11,1	11,1	11,2	11,2	11,3
<b>Grupos de edad</b>										
De 15 a 19 años	9,4	9,4	9,4	9,6	9,6	9,7	9,8	9,8	9,9	9,9
De 20 a 29 años	10,8	11,0	11,1	11,2	11,4	11,5	11,6	11,6	11,5	11,6
De 30 a 39 años	10,3	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,4	10,5	10,4	10,5
De 40 a 49 años	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,9	9,9	9,8	9,8	9,9
De 50 a 59 años	9,0	9,1	9,1	9,2	9,3	9,5	9,3	9,4	9,4	9,5
De 60 y más años	7,1	7,2	7,2	7,4	7,5	7,7	7,7	7,8	8,0	8,0
<b>Área de residencia</b>										
Urbana	10,5	10,6	10,6	10,6	10,7	10,8	10,7	10,7	10,7	10,8
Rural	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,5	7,6	7,6	7,6	7,7
<b>Región natural</b>										
Costa	10,5	10,5	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7	10,7	10,7	10,8
Sierra	8,9	9,0	9,1	9,1	9,2	9,3	9,4	9,3	9,3	9,4
Selva	8,4	8,5	8,6	8,8	8,8	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8

1/ Comprende la Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao

Fuente: INEI, (2016).

Se tomará en cuenta la siguiente calificación según promedio de años de estudio alcanzado por la población:

- Más de 13 años: “Excelente”
- Entre 11.1 y 13 años: “Bueno”
- Entre 9.5 y 11 años: “Regular”
- Menor de 9.5 años: “Malo”

#### **D) Abastecimiento de agua**

El recurso agua para el proceso productivo será provisto por distintas empresas según la región donde se localice la planta de producción. En esta oportunidad, en los tres departamentos se cuenta con abastecimiento de agua potable, lo cual será indispensable para el proceso productivo.

Tabla 3.3

Producción de agua potable, según departamento (miles de m<sup>3</sup>)

Departamento	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Lima	682 449	679 940	683 524
Lambayeque	53 966	51 482	51 592
Huánuco	16 344	16 765	16 813

Fuente: INEI, (2015).

Elaboración propia.

Al observar la tabla anterior se puede notar que, en el caso de Lima, se cuenta con un gran abastecimiento de agua, debido a la mayor densidad poblacional. Se puede afirmar que las tres opciones planteadas cuentan con abastecimiento constante de este servicio, además del de alcantarillado en las respectivas zonas industriales.

#### **E) Abastecimiento de energía eléctrica**

Los tres departamentos a analizar cuentan con abastecimiento regular de energía eléctrica, lo cual representa un factor básico para garantizar la continuidad de las operaciones en la planta. En la tabla siguiente se puede apreciar la potencia instalada, así como la producción de energía eléctrica por cada alternativa, al año 2016.

Tabla 3.4

Potencia instalada y Producción de energía eléctrica por departamento - año 2016

	POTENCIA INSTALADA (MW)			PRODUCCIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA (GW.h)		
	Mercado Eléctrico	Uso propio	Total	Mercado Eléctrico	Uso propio	Total
Lima	4 497.86	384.89	4 882.75	23 551.74	655.13	24 206.87
Lambayeque	409.53	48.35	457.88	32.11	55.29	87.40
Huánuco	456.83	8.40	465.23	355.74	27.17	382.91
Total	5 364.22	441.64	5 805.86	23 939.59	737.59	24 677.18

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, (2016).

Elaboración propia.

Según la información publicada por el Ministerio de Energía y Minas, se aprecia que es Lima la ciudad que tiene la mayor potencia instalada y producción de energía eléctrica. Esto; sin embargo, no necesariamente representa una ventaja respecto a los otros dos departamentos, ya que Lima, al contar con una mayor densidad poblacional, requiere una mayor cantidad de energía. A continuación, se presenta el precio medio de electricidad por departamento.

Tabla 3.5

Precio medio de electricidad por departamento - año 2016

	Tarifa por región (S/. / kW.h)
Lima	0.36
Lambayeque	0.43
Huánuco	0.49

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, (2016).

Elaboración propia.

## F) Infraestructura vial

Se define como la calidad de las vías terrestres, carreteras, calles y avenidas, en la localidad alternativa. Los productos podían verse afectados en su transporte a los clientes si es que no se encuentran en buen estado. Además, hay que considerar la cantidad de vías terrestres existentes para la facilidad del transporte.

Figura 3.13.1

Mapa vial de Lima



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2018).

Figura 3.23.2

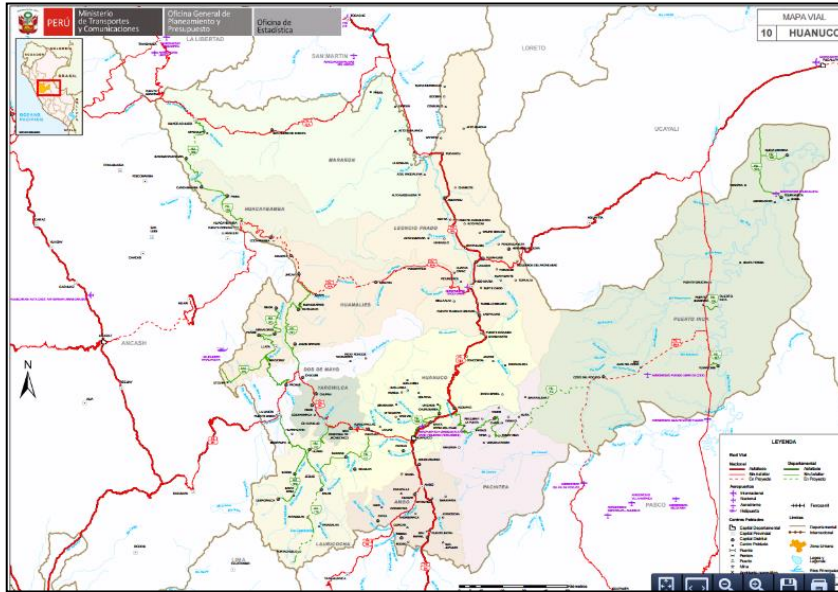
Mapa vial de Lambayeque



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2018).

Figura 3.33.3

Mapa vial de Huánuco



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2018).

Como se puede apreciar en los mapas, Lima presenta una mejor estructura vial que las otras 2 alternativas; con más carreteras y avenidas para el transporte, así como una señalización correcta y buen estado para facilitarlos. Es por esto que se le dará la calificación de “bueno”, debido a que aún la infraestructura vial en Lima no se compara a lo ideal en otros países. Las otras 2 alternativas tendrán una calificación de “regular”.

### G) **Clima**

El departamento de Huánuco es conocido por tener uno de los mejores climas del país, cuenta con un clima variado dependiendo de la zona (cuenta con sierra y selva). De mayo a noviembre la temperatura promedio es de 24°C y de diciembre a abril desciende a un promedio de 18°C por la temperatura de lluvias. Se trata de un clima templado y seco.

Por otro lado, Lima es una ciudad situada en la costa central del país y a orillas del mar. El clima de la ciudad se caracteriza por la virtual ausencia de precipitaciones y una constante humedad atmosférica, siendo la temperatura media anual de 19°C.

Finalmente, “el clima en Lambayeque es semitropical, con alta humedad atmosférica y escasas precipitaciones en la costa sur. La temperatura máxima puede

bordear los 35 °C (entre enero y abril) y la mínima es de 15 °C (mes de julio). La temperatura promedio anual de 22.5 °C". (Portal iPerú, 2016).

Para el presente proyecto, el clima podría tener cierta influencia más que todo en la conservación de la materia prima, el yacón; más no en el caso de los productos terminados.

#### **H) Reglamentaciones fiscales y legales**

Ninguno de los departamentos elegidos presenta impedimentos legales para el establecimiento de nuevas empresas, es más, se podría decir que existe un incentivo sobre todo para la inversión privada. En ese sentido, solamente se deben cumplir las reglamentaciones referentes al pago de tributos –SUNAT–, los gravámenes municipales y reglamentaciones respecto al cuidado del medio ambiente, teniendo en cuenta la ley para manejo de residuos sólidos (Ley 27314).

#### **3.1.2 Factores a nivel micro localización**

##### **A) Gasto de alquileres por distrito**

Para el presente proyecto se considerará alquilar el terreno en vez de comprarlo, pues de esta manera no se tendrá que invertir demasiado inicialmente. Este factor es crucial ya que dependiendo de su ubicación podremos distribuir estratégicamente los productos y reducir costos logísticos.

A continuación, se presentarán los costos promedios de alquileres de terrenos en los 3 distritos de Lima que se están considerando para el presente proyecto.

Tabla 3.6

Alquiler del metro cuadrado (m<sup>2</sup>) por distrito

Terreno	US\$/ m <sup>2</sup>
Pachacamac	0.83
San Juan de Lurigancho	1.40
Lurín	1.50

Fuente: Urbania, (2018).

Elaboración propia.

## B) Seguridad ciudadana

Este factor es de relativa importancia ya que “en los últimos años se ha podido observar como el nivel de delincuencia o criminalidad ha ido aumentando en los diferentes distritos de Lima” y por eso es importante que el distrito presente un nivel bajo ya que así se correrán menos riesgos de daños a la propiedad o robo de transportes y productos. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).

A continuación, se mostrará una tabla con el número de denuncias por comisión de delitos, según distrito:

Tabla 3.7

Denuncias por comisión de delitos, según distrito (enero – agosto, 2017)

	Total de denuncias	Contra el patrimonio	Contra la integridad	Contra la seguridad pública	Contra la libertad	Otros
Lurín	884	656	139	36	45	8
Pachacamac	1082	439	442	99	84	18
San Juan de Lurigancho	6979	4742	884	766	435	152

Fuente: INEI, (2017).

Elaboración propia.



### C) Disponibilidad de alquiler de terrenos

Existe disponibilidad de terrenos tanto para compra como para alquiler. No obstante, para el presente estudio se considerarán los terrenos disponibles para alquiler solamente.

Tabla 3.8

Disponibilidad de alquiler de terrenos por distrito

	Lurín	San Juan de Lurigancho	Pachacamac
Cantidad de terrenos en alquiler	61	9	25

Fuente: Urbania, (2018).

Elaboración propia.

### D) Condiciones de vida

Para el presente proyecto se busca que la mano de obra se encuentre cerca al distrito elegido. Por lo tanto, el distrito a seleccionar debe ser uno que presente las mejores condiciones de vida, los cuales motiven al trabajador y beneficie la calidad del trabajo final. En la siguiente tabla se puede apreciar la comparación de los principales indicadores de desarrollo humano por distrito. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Perú (PNUD – Perú), la información más actualizada y vigente es la del año 2012; por consiguiente, se tomará como referencia esta data.

Tabla 3.9

Principales indicadores de desarrollo departamental

Indicador	Lurín		Pachacamac		San Juan de Lurigancho	
	Índice	Ranking*	Índice	Ranking*	Índice	Ranking*
Índice de Desarrollo Humano	0.5873	38	0.5447	42	0.6160	29
Esperanza de vida (años)	78.61	33	77.87	42	78.73	30
Población con Educ. secundaria completa (%)	70.78	39	66.50	42	76.31	27
Años de educación (Poblac. 25 y más)	10.07	41	9.93	42	10.84	29
Ingreso familiar per cápita (S/. / mes)	905.7	36	767.8	41	957.9	29

Nota\*: El ranking es en base a todos los distritos de Lima.

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (2012).

Elaboración propia.

**E) Servicios de construcción, montaje y mantenimiento**

En las tres alternativas de distrito no se tiene mayor problema en cuanto al acceso a servicios de construcción, montaje y mantenimiento, debido a que son urbes metropolitanas y en las cuales diversos proveedores ofrecen sus servicios. Por otro lado, el proceso de producción no depende de tecnologías muy especializadas o complejas, por lo cual el mantenimiento no representará inconvenientes.

**F) Servicio de transporte**

El transporte es vital para la distribución de los productos. Para lo propuesto, la distribución será tercerizada, siempre buscando el óptimo entre el volumen a distribuir, los puntos de entrega y los tipos de vehículos necesarios.

En esta oportunidad, al encontrarse las alternativas en un mismo departamento, Lima, los costos de servicios son los mismos para todos los distritos o varían en montos no significativos.

## G) Eliminación de desechos

Se buscará implementar los sistemas y certificaciones ISO 14001 para realizar la eliminación de desechos de la manera menos nociva para el medio ambiente.

En el departamento de Lima se controla los desechos y residuos sólidos a través de rellenos sanitarios; sin embargo, este control varía según el distrito en el que se encuentre. En la siguiente tabla se puede observar cómo es la gestión de residuos sólidos, según cada distrito.

Tabla 3.10

Residuos sólidos controlados en los rellenos sanitarios, según distrito (toneladas)

	2014	2015	2016
Lurín	20 214	23 804	29 539
Pachacamac	21 950	27 807	25 340
San Juan de Lurigancho	316 189	293 895	326 614

Fuente: INEI, (2017).

Elaboración propia.

## 3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

### 3.2.1 Alternativas de macro localización

#### A) Lima

Lima es la capital del Perú y el departamento más desarrollado en el país, aquí se encuentra la mayor parte del mercado objetivo por lo que este departamento es una gran alternativa a escoger.

“En Lima también se encuentra la mayor parte de la población, cuenta con la mayor parte de la mano de obra especializada y con una buena proporción de personas que han finalizado estudios secundarios” (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

Por otro lado, su infraestructura vial está más desarrollada que en otros departamentos y no suele tener problemas con la disponibilidad del agua.

## **B) Lambayeque**

Lambayeque es uno de los departamentos que se ha desarrollado más los últimos años en el Perú y es una buena alternativa principalmente porque es en este departamento en donde se concentra la mayor producción de caña de azúcar que está relacionada directamente con la producción de la melaza, ya que esta es un residuo de la caña de azúcar.

Además, Lambayeque no suele tener problemas con la disponibilidad de agua sobre todo en la capital. Su infraestructura vial está a un nivel intermedio, pero es aceptable, sin embargo, se encuentra lejos del mercado principal que es la ciudad de Lima.

Por otro lado, el desarrollo de la mano de obra es de un nivel intermedio ya que ha ido mejorando a lo largo de los años.

Cabe señalar, además, que para los costos logísticos es más fácil transportar la melaza que se encuentra en forma líquida que las botellas de vidrio con el producto en estas, ya que el vidrio añade más peso, existe mayor peligro de ruptura, robo de botellas, entre otros.

## **C) Huánuco**

Huánuco es una alternativa buena porque es en este departamento en donde se encuentra la mayor producción de yacón, materia prima clave para el proyecto. Además, se encuentra a una distancia media del mercado principal.

Por otro lado, en algunas partes del departamento se tiene problemas con la disponibilidad de agua y también con la calidad de mano de obra ya que hay menor cantidad de población con estudios secundarios finalizados. Además, Huánuco presenta un nivel medio de desarrollo de infraestructura vial, esto se debe principalmente a los proyectos mineros que han mejorado o construido carreteras para el transporte de sus materiales, camiones, etc.

### **3.2.2 Alternativas de micro localización**

#### **A) Pachacamac**

Este distrito es una buena alternativa ya que presenta una buena disponibilidad de energía eléctrica, y tiene menos problemas de seguridad que San Juan de Lurigancho en lo que se refiere a denuncias por comisión de delitos. Además, Pachacamac presenta los costos por metro cuadrado más bajos entre las opciones.

Por otro lado, se encuentra más alejado de los distritos en donde se concentrará la mayor venta, por lo tanto, los costos logísticos serán mayores.

#### **B) San Juan de Lurigancho**

Este distrito es el que menos costos logísticos generará; sin embargo, presenta costos altos por metro cuadrado. Otra ventaja de este distrito es que tiene zonas netamente industriales en donde se podría ubicar la planta con mayor facilidad.

Por otro lado, San Juan de Lurigancho ha presentado la mayor cantidad de denuncias por comisión de delitos en relación a los otros distritos, lo cual es una clara desventaja puesto que habría que invertir más en seguridad si no queremos ser víctimas de algún asalto. Asimismo, este distrito ha tenido ciertos problemas de corte de energía eléctrica en algunas zonas, así como cortes de agua que afectarían considerablemente la producción.

#### **C) Lurín**

Lurín es una buena alternativa porque presenta un parque industrial el cual lo vuelve una muy buena opción a considerar, no presenta problemas con la disponibilidad de energía eléctrica; sin embargo, presenta el costo más alto por metro cuadrado.

Por otro lado, presenta la menor cantidad de denuncias por comisión de delitos, lo cual lo vuelve una alternativa más segura que las demás. Lurín, además, se encuentra a una distancia media con respecto a los lugares donde se encuentran la mayor cantidad de supermercados y licorerías, originando que los costos logísticos no sean muy altos.

### 3.3 Evaluación y selección de localización

A fin de decidir la localización óptima de la planta de producción, se utilizará la herramienta de Ingeniería conocida como Ranking de Factores. Esta técnica consiste en la comparación de las alternativas según una serie de factores a nivel macro y micro localización, donde cada uno tiene una importancia relativa.

#### 3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Primero debe construirse la matriz de enfrentamiento a nivel macro, en la que se comparan todos los factores entre sí para asignar a cada uno su importancia relativa. Los factores a considerar son:

Tabla 3.11

Factores a nivel macro localización

Letra	Factor
A	Proximidad a las materias primas
B	Cercanía al mercado
C	Calidad de la mano de obra
D	Abastecimiento de agua
E	Abastecimiento de energía eléctrica
F	Infraestructura vial
G	Clima
H	Reglamentaciones fiscales y legales

Elaboración propia.

A continuación, se presenta la matriz de enfrentamiento a nivel macro, en la que se calcula la importancia relativa de cada uno de los factores mencionados previamente.

Tabla 3.12

Matriz de Enfrentamiento a nivel macro

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	Conteo	Ponderación
A	-	1	1	1	1	1	1	1	7	21.2%
B	1	-	1	1	1	1	1	1	7	21.2%
C	0	0	-	1	1	1	1	1	5	15.2%
D	0	0	0	-	1	1	1	1	4	12.1%
E	0	0	0	1	-	1	1	1	4	12.1%
F	0	0	0	1	1	-	1	1	4	12.1%
G	0	0	0	0	0	0	-	1	1	3%
H	0	0	0	0	0	0	1	-	1	3%
									33	100.0%

Elaboración propia.

Para la realizar la calificación en la siguiente Tabla de Ranking de factores, se utilizó una escala del 1 al 10, siendo 1 la más baja y 10 la más alta.

Tabla 3.13

Ranking de factores a nivel macro

Factor	Ponderación	Lima		Lambayeque		Huánuco	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	21.2%	7	1.48	7	1.48	10	2.12
B	21.2%	10	2.12	5	1.06	6	1.27
C	15.2%	6	0.91	5	0.76	3	0.45
D	12.1%	8	0.97	6	0.73	4	0.48
E	12.1%	8	0.97	6	0.73	5	0.61
F	12.1%	7	0.85	5	0.61	5	0.61
G	3%	8	0.24	8	0.24	9	0.27
H	3%	7	0.21	7	0.21	7	0.21
		<b>Total</b>	<b>7.76</b>	Total	5.82	Total	6.03

Elaboración propia.

Conclusión: Del Ranking de factores se puede concluir que Lima es la mejor opción para ubicar la planta ya que supera a los demás departamentos en cuanto a los factores analizados.

### 3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

En esta oportunidad, debe construirse la matriz de enfrentamiento a nivel micro. Los factores a considerar son:

Tabla 3.14

Factores a nivel micro localización

Letra	Factor
A	Gasto de alquileres por distrito
B	Seguridad ciudadana
C	Disponibilidad de alquiler de terrenos
D	Condiciones de vida
E	Servicios de construcción, montaje y mantenimiento
F	Servicio de transporte
G	Eliminación de desechos

Elaboración propia.

A continuación, se presenta la matriz de enfrentamiento a nivel macro, en la que se calcula la importancia relativa de cada uno de los factores mencionados previamente.



Tabla 3.15

Matriz de Enfrentamiento a nivel micro

Factor	A	B	C	D	E	F	G	Conteo	Ponderación
A	-	1	1	1	1	1	1	6	23.1%
B	0	-	0	1	1	1	1	4	15.4%
C	1	1	-	1	1	1	1	6	23.1%
D	0	1	0	-	1	1	1	4	15.4%
E	0	0	0	0	-	1	1	2	7.7%
F	0	0	0	0	1	-	1	2	7.7%
G	0	0	0	0	1	1	-	2	7.7%
								26	100.0%

Elaboración propia.

Para la realizar la calificación en la siguiente Tabla de Ranking de factores, se utilizó una escala del 1 al 10, siendo 1 la más baja y 10 la más alta.

Tabla 3.16

Ranking de factores a nivel micro

Factor	Ponderación	Pachacamac		San Juan de Lurigancho		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	23,1%	10	2,31	7	1,62	6	1,38
B	15,4%	6	0,92	3	0,46	7	1,08
C	23,1%	5	1,15	3	0,69	8	1,85
D	15,4%	4	0,62	5	0,77	4	0,62
E	7,7%	7	0,54	7	0,54	7	0,54
F	7,7%	7	0,54	7	0,54	7	0,54
G	7,7%	6	0,46	7	0,54	6	0,46
		<b>Total</b>	<b>6,54</b>	Total	5,15	Total	6,46

Elaboración propia.

Conclusión: De este ranking de factores se puede concluir que Pachacamac es la mejor opción para ubicar la planta debido a que presenta las mejores condiciones y oportunidades.



## CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño – mercado

Para este primer techo, se tendrá como referencia la demanda del mercado para el presente proyecto. La cantidad anual destinada a ventas será la primera limitante de producción del proyecto.

Tabla 4.1

Calculo de la demanda del proyecto a lo largo de los años de estudio

Año	Demanda Interna Aparente	Segmentación de Mercado	Factor de Corrección por Encuesta	Demanda del Mercado Objetivo	Participación del Mercado	Demanda del Proyecto (litros)
2017	19478983.43	9.23%	53.83%	967815.04	2.50%	24195.38
2018	21205158.24	9.23%	53.83%	1053580.20	3.15%	33187.78
2019	22931333.06	9.23%	53.83%	1139345.35	3.75%	42725.45
2020	24657507.87	9.23%	53.83%	1225110.50	4.35%	53292.31
2021	26383682.68	9.23%	53.83%	1310875.65	5.00%	65543.78

Elaboración propia.

Debido al anterior cuadro presentado, se tiene que el tamaño – mercado para el presente proyecto será de 65,543.78 litros (87,392 botellas de producto terminado).

### 4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Para el siguiente techo, se tomará como referencia la cantidad de materia prima principal (yacón) a producirse de manera local. Para esto se consiguió el rendimiento por hectárea anual, y se estimó que se mantiene invariable a través de los años. Luego, se multiplica con las hectáreas disponibles para obtener la oferta anual de la materia prima en toneladas.

Tabla 4.2

Cálculo de la disponibilidad de materia prima yacón

Año	Demanda en litros	Factor de conversión	Yacón (toneladas)	Rendimiento (ton/ha.)	Hectáreas necesarias	Hectáreas disponibles
2017	24195,38	10	2419,538	40	60	3500
2018	33187,78	10	3318,778	40	83	3500
2019	42725,45	10	4272,545	40	107	3500
2020	53292,31	10	5329,231	40	133	3500
2021	65543,78	10	6554,378	40	164	3500

Fuente: Hermann, M., Manrique, I. y Párraga, A. (2005).

Elaboración propia.

Dado que la producción y satisfacción de la demanda depende de la materia prima, se considera que este no es un factor limitante ya que como se puede observar el cuadro muestra la cantidad de hectáreas en el país que se cultivan se yacón y la cantidad que se necesitará y como se puede observar satisface la demanda.

Invirtiendo el cálculo efectuado, se puede obtener la producción en litros de licor de yacón, contando las hectáreas disponibles (3500) para el cultivo de la materia prima. Se obtiene un total de 1'400,000 litros de licor de yacón.

#### 4.3 Relación tamaño – tecnología

Para el último techo productivo, se tiene en consideración la capacidad instalada de planta.

Tabla 4.3

Calculo de Capacidad Instalada

Proceso	Capacidad de máquina (Lt/h)	Materia entrante	Factor eficiencia (Qs/Qe)	Cp x factor
Mezclado	750	39700,0	1,65	1238
Lavado y Pelado	197,5	5159,8	12,7029075	2509
Enjuagado	13,825	4643,8	14,11	195
Licuadao	47,4	4643,8	14,11	669
Fermentado	41,67	44343,8	1,48	62
Mezclado	750	44111,1	1,49	1114
Destilado	200	44111,1	1,49	297
Agitado	750	65544	1	750
Embotellado	4500	65544	1	4500
Tapado	4500	65544	1	4500
Etiquetado	9450	65544	1	9450
<b>Q salida</b>		<b>65544</b>	<b>CB</b>	<b>62</b>

Elaboración propia.

Con el anterior cuadro, se tiene que la estación de fermentado presenta una capacidad productiva de 62 litros por hora, contando con solo 1 máquina para ello. En el cálculo de máquinas (ver capítulo 5.4.2) se obtuvo que el número de fermentadoras para el presente estudio será de 2. Por lo que, la capacidad productiva del área se duplica a 124 litros por hora.

Tabla 4.4

Calculo de Capacidad Instalada en litros por año

Capacidad en litros por hora	Horas al año	Capacidad en litros al año
124	1920	238,080

Elaboración propia.

#### 4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Para esta parte, se considerará el punto de equilibrio del proyecto como el mínimo de cantidad de producto terminado que debe vender, considerando costos variables y fijos, y el valor de venta, para evitar pérdidas económicas.

Para el presente proyecto, los ingresos que se preveen percibir de manera neta por la empresa, serán de 30 soles (en promedio) por botella, valor de venta al cual se le sumará el IGV y el porcentaje del retailer que venda finalmente al consumidor.

Los costos variables de producción están calculados en 4.49 nuevos soles por botella. Mientras que, los costos fijos de producción, son 336,136.25 nuevos soles anuales constantes a lo largo de la vida útil del proyecto. Finalmente, los gastos fijos administrativos son 522,830.14 nuevos soles anuales constantes.

Dada la fórmula del punto de equilibrio, presentada a continuación:

$$PE = CF / (VV - CV)$$

Dónde:

PE: punto de equilibrio (en unidades de producto terminado)

CF: costos fijos (costos de producción y gastos administrativos, fijos)

VV: valor de venta del producto terminado

CV: costo variable de producción

Reemplazando los valores en la ecuación, se obtiene que el punto de equilibrio es de 33,676 botellas de producto terminado (25,257 litros). Es decir, esta cantidad es la mínima que debería venderse al año para no tener pérdidas.

#### 4.5 Selección de tamaño de planta

Para la selección del tamaño de planta, se considerará la siguiente información (previamente mostrada):

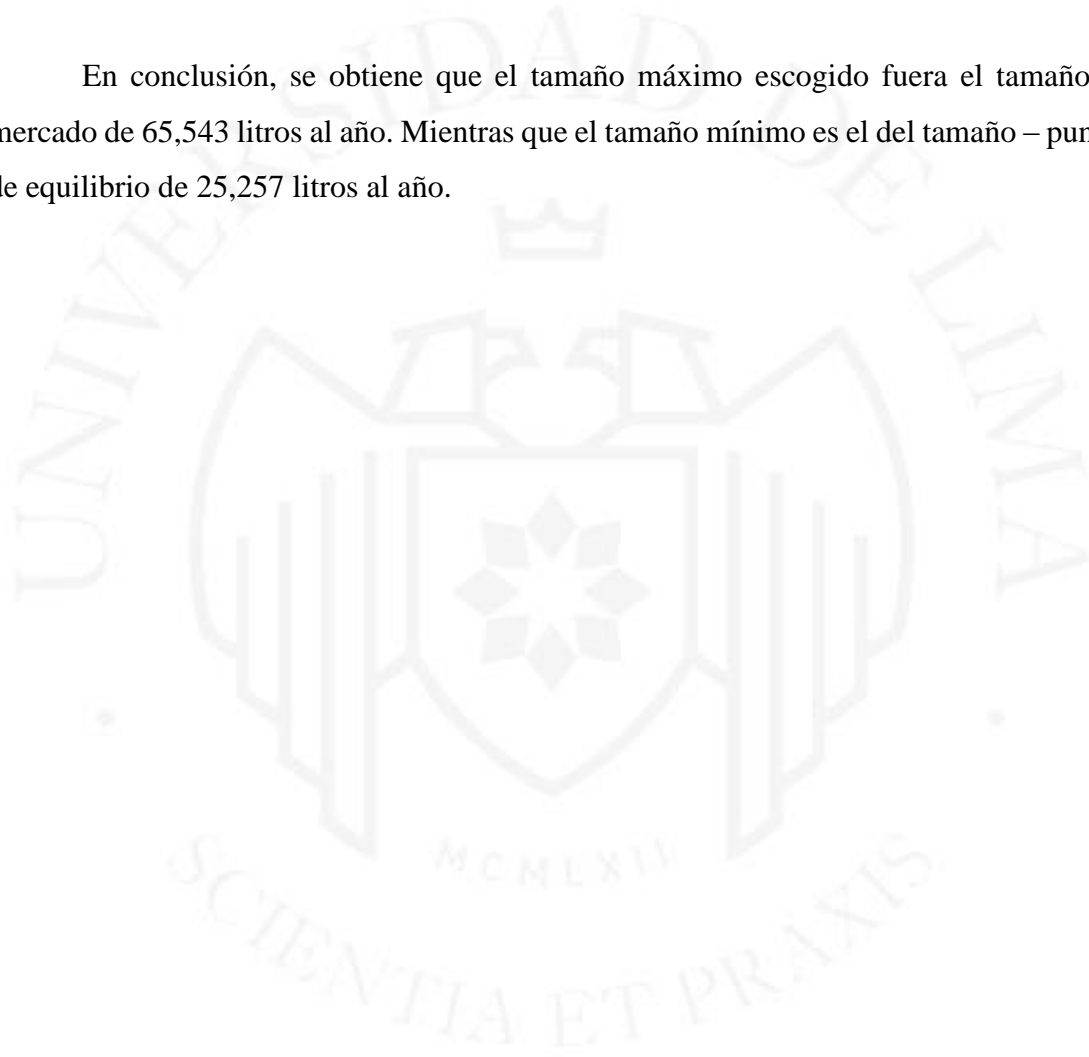
Tabla 4.5

Selección del tamaño de planta para el proyecto

Relación	Litros al año
Tamaño – mercado	65543.78
Tamaño – recursos productivos	1'400,000
Tamaño – tecnología	238,080
Tamaño – punto de equilibrio	25,257

Elaboración propia.

En conclusión, se obtiene que el tamaño máximo escogido fuera el tamaño – mercado de 65,543 litros al año. Mientras que el tamaño mínimo es el del tamaño – punto de equilibrio de 25,257 litros al año.



## **CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO**

### **5.1 Definición del producto basada en sus características de fabricación**

#### **5.1.1 Especificaciones técnicas del producto**

El licor propiamente dicho será un líquido de color ámbar con olor característico del mismo y tendrá un grado alcohólico de 40 grados. Tendrá un sabor dulce característico del azúcar, en especial del yacón y además del sabor de las especias que se le agregará.

Según la NTP 211.009:2012 (ver anexo 3), “el licor se define como bebida alcohólica que se obtiene por destilación de bebidas fermentadas o mostos fermentados, por mezcla de alcohol etílico o bebidas alcohólicas destiladas o sus mezclas con sustancias de origen vegetal con extractos obtenidos por infusiones, percolaciones o maceraciones de los citados productos o con sustancias aromatizantes; edulcorados o no, a la que eventualmente se le puede añadir ingredientes y aditivos alimentarios permitidos por el organismo de control correspondiente. En su denominación, por lo general se hace referencia a la materia prima que le otorga sus características de aroma y sabor, por ejemplo: licor de cacao, licor de menta, etc.” (Instituto Nacional de Calidad, 2012).

##### **5.1.1.1 Composición del producto**

A continuación, se mostrará un cuadro con la composición nutricional en 100 gramos de ron (producto que se tomará para referencia al nuestro).



Tabla 5.1

Contenido nutricional en 100 g. de ron

Nutriente	Cantidad	Unidad
Calorías	234	kcal.
Grasa	0	g.
Colesterol	0	mg.
Sodio	1	mg.
Azúcares	0	g.
Proteínas	0	g.
Hierro	0.1	mg.
Carbohidratos	0	g.
Agua	66.6	g.
Alcohol	33.4	g.
Zinc	0.07	mg.
Potasio	2	mg.

Fuente: Dietas, (2018).

Elaboración propia.

Según la NTP 211.009:2012, para el proyecto se espera obtener un licor de denominación “seco”, ya que el contenido de azúcares es menor de 50 gramos por litro. (Instituto Nacional de Calidad, 2012).

A continuación, se mostrarán los requisitos físico-químicos estipulados en la NTP 211.009:2012.

Tabla 5.2

Requisitos fisicoquímicos del licor

Requisitos	Valores Límite
Grado alcohólico a 20°C, % Alc.Vol.	Min. 15 Max. 45
Metanol como metanol	Max. 100
Furfural como furfural	Max. 10
Azúcares totales como azúcares reductores, g/L - Licor seco	Max. 50
Aldehídos como acetaldehídos	Max. 50
Suma de componentes volátiles diferentes al alcohol etílico	Max. 500

Fuente: INACAL, (2012).

Elaboración propia.

### 5.1.1.2 Regulaciones técnicas del producto

En primer lugar, se mostrará la partida arancelaria a la que pertenece el producto a elaborar.

Tabla 5.3

Partida arancelaria

<b>Sección</b>	IV: Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados.
<b>Capítulo</b>	22: Bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre.
<b>Subpartida</b>	22.08: Alcohol etílico sin desnaturalizar con grado alcohólico volumétrico inferior al 80% vol; aguardientes, licores y demás bebidas espirituosas.
<b>Partida</b>	2208.40.00.00: Ron y demás aguardientes procedentes de la destilación, previa fermentación, de productos de la caña de azúcar.

Fuente: SUNAT, (2018).

Elaboración propia.

Con la partida arancelaria definida, se tiene el marco legal en el que se encuentra el producto. Cómo el producto está elaborado con melaza que es un derivado de la caña de azúcar este cumple con los requisitos de la partida, además cabe señalar que el ron no tiene denominación de origen y tampoco tiene hay alguna ley en el Perú que establezca ciertos requisitos como lo hace la ley del pisco.

Sin embargo, el ron al ser una bebida alcohólica con un grado alcohólico mayor a los 20 grados, está afectado por el impuesto selectivo al consumo. El impuesto selectivo al consumo para el ron es del 20% sobre la venta.

A continuación, se mostrarán también otros impuestos a los que está sujeto.

Tabla 5.4

Impuestos a pagar

Gravámenes vigentes	Valor
Ad/Valorem	6%
Impuesto selectivo al consumo	20%
Impuesto general a las ventas	16%
Impuesto de promoción municipal	2%
Derechos específicos	N.A.
Derecho antidumping	N.A.
Seguro	1.75%
Sobretasa	0%

Fuente: SUNAT, (2018).

Elaboración propia.

### 5.1.1.3 Rotulado del producto

A continuación, se mostrará la etiqueta del licor a elaborar, donde se detallará la información nutricional del mismo, acompañado de datos del producto que acrediten su composición y salubridad.

Figura 5.1

Etiqueta del licor de yacón y melaza



Fuente: Dietas, (2018).

Elaboración propia.

## 5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

#### 5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Para la producción del licor referido en este proyecto, se tienen 2 posibles vertientes referidas al mismo proceso, pero con diferentes eficiencias.

**Control de calidad de la materia prima:** Se realiza el pesado de la materia prima, en este caso el yacón, y se separan los tubérculos en mal estado. Este proceso se logra con la ayuda de una balanza y un operario que las pese por grupo o individualmente, o con una balanza de faja que realizará la medición de manera automática. Para la separación, se requerirá de un operario que encuentre fallas de manera sensorial visual, o se realizará de manera automática mediante un sensor óptico y un sistema RNA.

**Lavado:** Se realiza de manera automática, poniendo la materia prima en contacto con el desinfectante y el agua, para luego enjuagar; o de manera semi-automática, lavando por lotes el yacón en tanques de agua para luego ser removidos y colocados de nuevo en el proceso por operarios. Otra forma es lavar y pelar los tubérculos al mismo tiempo en una maquina especializada, para luego enjuagarlos.

**Pelado:** Se realiza de manera manual por un operario por línea; o mediante el uso de peladoras automáticas para tubérculos, siendo colocada la materia prima en estas y luego retiradas.

**Licuadao:** Se realizará de manera automática, mediante el uso de una trituradora; o mediante el uso de una licuadora de gran capacidad; o con el uso de un molino de cuchillos.

**Fermentación:** Etapa crítica. Este proceso se lleva a cabo con levaduras, usualmente cepas mejoradas, que optimizan las características del licor. Es controlado por medio de la temperatura y dura aproximadamente 12 horas.

**Filtración:** Proceso automático en el que se pasara el flujo por un filtro de carbón activado para eliminar impurezas y malos olores.

**Destilado:** Se realizará de forma automática mediante una columna de destilación, o un tanque de destilación.

**Mezcla:** Las etapas de mezclado durante todo el proceso se ejecutarán de forma automática mediante un tanque agitador; o de forma semi-automática mediante un tanque normal y un operario que controle el proceso de agitación.

**Control de calidad del producto final:** Se realizan muestreos estadísticos y se prueba el grado de alcohol del licor, además de su sabor y color. Esto se puede realizar de forma manual o de forma automática mediante sensores y sistemas de lógica difusa.

**Esterilizado:** se realiza de forma semiautomática mediante el uso de una máquina de vapor a chorro que desinfecte las botellas de vidrio; o de manera automática mediante una esterilizadora industrial.

**Embotellado:** Se realizará de forma automática con una embotelladora; o de forma manual mediante operarios que viertan el licor en ellas mediante mangueras.

**Tapado:** Se realizará de forma manual mediante un operario que enrosca la tapa; o de forma semiautomática mediante una máquina que enrosque las tapas a presión, controlada por un operario.

**Etiquetado:** Se realizará de forma automática mediante una máquina etiquetadora; o de forma manual mediante un operario que pegue las etiquetas uno por uno.

**Embalaje:** Se realizará de forma manual mediante un operario por línea; o mediante el uso de máquinas automatizadas que empaquen el grupo de botellas de línea en las cajas designadas.

### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

A continuación, se presentará el cuadro donde se selecciona la tecnología a usarse en el proyecto:

Tabla 5.5  
Selección de la tecnología para el proyecto

Etapa del proceso	Tecnología a usarse
Control MP (pesado)	Balanza industrial
Control MP (selección)	Manual
Lavado	Máquina lavadora-peladora
Pelado	Máquina lavadora-peladora
Licuado	Licuadora industrial
Fermentado	Tanque fermentador
Filtrado	Filtro carbón activado
Destilado	Columna de destilación
Mezclado	Tanque con agitador
Control PF	Manual
Embotellado	Embotelladora
Tapado	Tapadora semiautomática
Etiquetado	Etiquetadora
Embalaje	Manual
Esterilizado	Equipo de chorro de vapor

Elaboración propia.

Se eligieron estas tecnologías debido a que es lo más óptimo para todo el proceso productivo. La mayoría de equipos son automáticos; no obstante, hay procesos y equipos semiautomáticos donde operarios serán necesarios. Varias de ellas no son de inversión fuerte, se pueden conseguir en el mercado local; sin embargo, otros son de mercado extranjero. Varias empresas nacionales poseen actualmente estas tecnologías para sus procesos productivos.

## **5.2.2 Proceso de producción**

### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

A continuación, se describirá el proceso de producción del licor de yacón y melaza, como se mencionó anteriormente, este tiene dos materias primas fundamentales: el yacón y la melaza.

En primer lugar, llegará el yacón y se seleccionará aquellos que tengan una calidad aceptable para el proceso, mientras que los malogrados y otros residuos que pueda haber serán separados del proceso.

Luego, el yacón será pesado en una balanza industrial y posteriormente lavado en la maquina multifunción lavadora-peladora. Para el lavado entrará agua clorada como desinfectante.

Una vez el yacón se encuentre limpio, este será pelado y luego enjuagado de manera manual, lo cual producirá los efluentes.

Luego, se licuará el yacón para extraer el jugo y pasará por una etapa de filtrado, con el fin de eliminar impurezas. A este jugo se le añadirá agua y levadura para que entre al proceso de fermentación en donde se controlará su temperatura.

Paralelamente al proceso del yacón, la melaza habrá sido pesada en una balanza industrial y luego filtrada para eliminar impurezas. Una vez filtrada, esta será mezclada con agua y levadura. Todo esto entrará al proceso de fermentación en donde se controlará su temperatura.

Además, para esto previamente el agua potable ha pasado por una etapa de filtrado por carbón activado, para eliminar malos olores y metales pesados de las tuberías camino a la planta. La levadura habrá sido medida de acuerdo a la cantidad necesaria a utilizar para el proceso de fermentación.

Una vez fermentada la melaza y el yacón, estos se mezclarán y formarán una sustancia de líquida de melaza y yacón a la que se llamará “mezcla”. Cabe señalar que de ambos procesos de fermentación se liberó CO<sub>2</sub>.

Después de mezclados, la mezcla pasará al proceso de destilado en una columna de destilación en donde se controlará su temperatura y permitirá elevar el grado de alcohol de la mezcla, dejando de lado los elementos pesados no necesarios para el proceso. Luego de concluida la destilación, se habrá formado un licor de yacón y melaza de alto grado.

El licor de yacón y melaza de alto grado luego pasará por un control de calidad en el cuál se eliminará aquel lote que no esté conforme. El licor conforme pasará a una etapa de agitado y mezclado en donde entrará agua y se controlará el grado alcohólico que se desea obtener para el producto final.

Una vez terminada la etapa de agitado y mezclado, el licor pasará al embotellamiento en donde ingresará a las botellas que previamente han sido lavadas con desinfectante y esterilizadas con vapor de agua.

Posteriormente, las botellas pasarán por un control en donde se verificará que estén llenas con 750 mililitros de licor, aquellas botellas que pasen el control pasarán al proceso de tapado y luego etiquetado, en donde entrarán tapas y etiquetas respectivamente.

Finalmente, las botellas tapadas y etiquetadas pasarán a ser embaladas en cajas con capacidad para doce botellas y luego estas pasarán por un control de calidad en donde se separarán los lotes no conformes. Aquellos lotes que pasen satisfactoriamente el control de calidad estarán destinados para la venta en cajas de doces botellas de licor de yacón y melaza con 750 mililitros cada una.

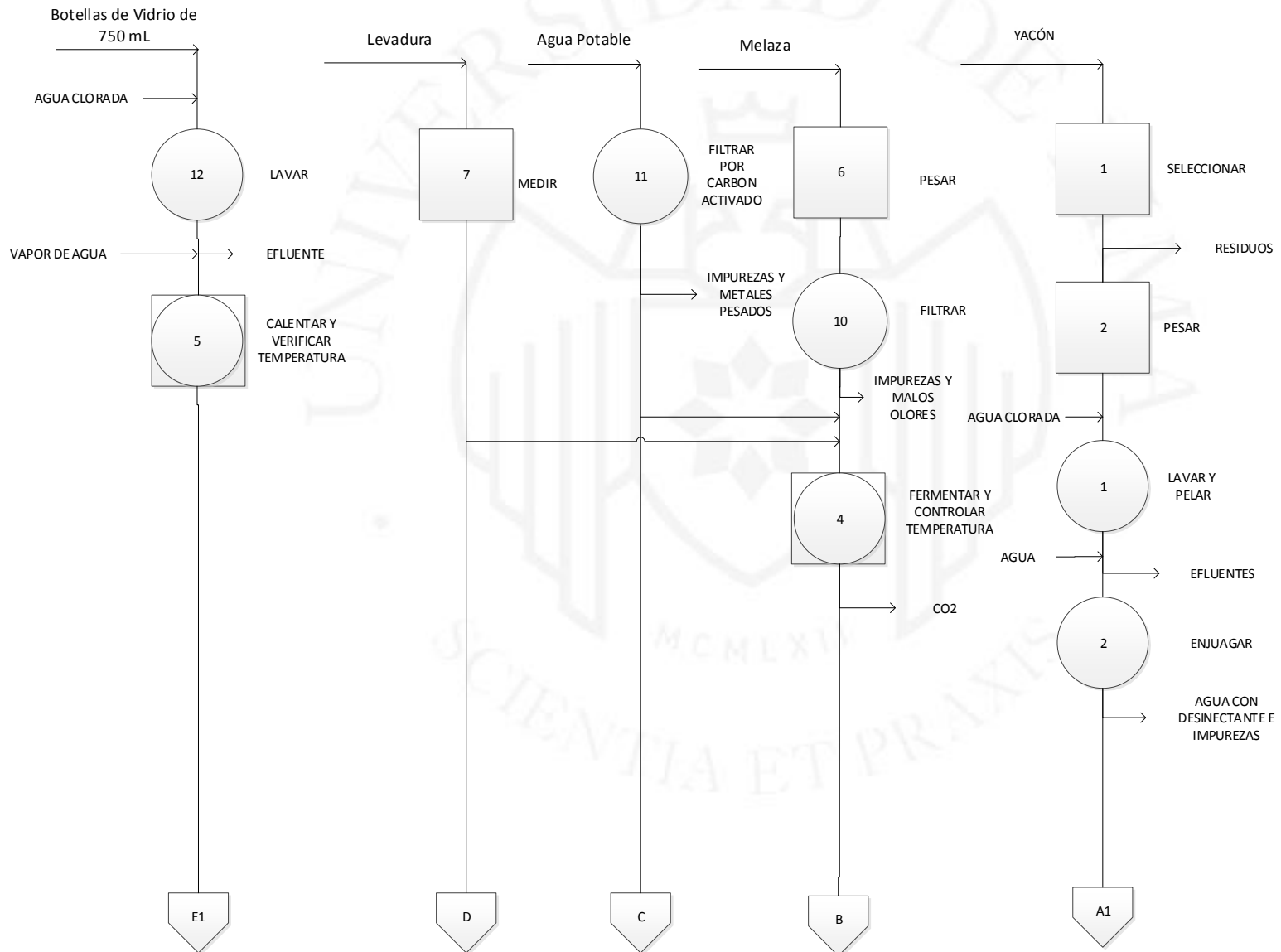
#### **5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP**

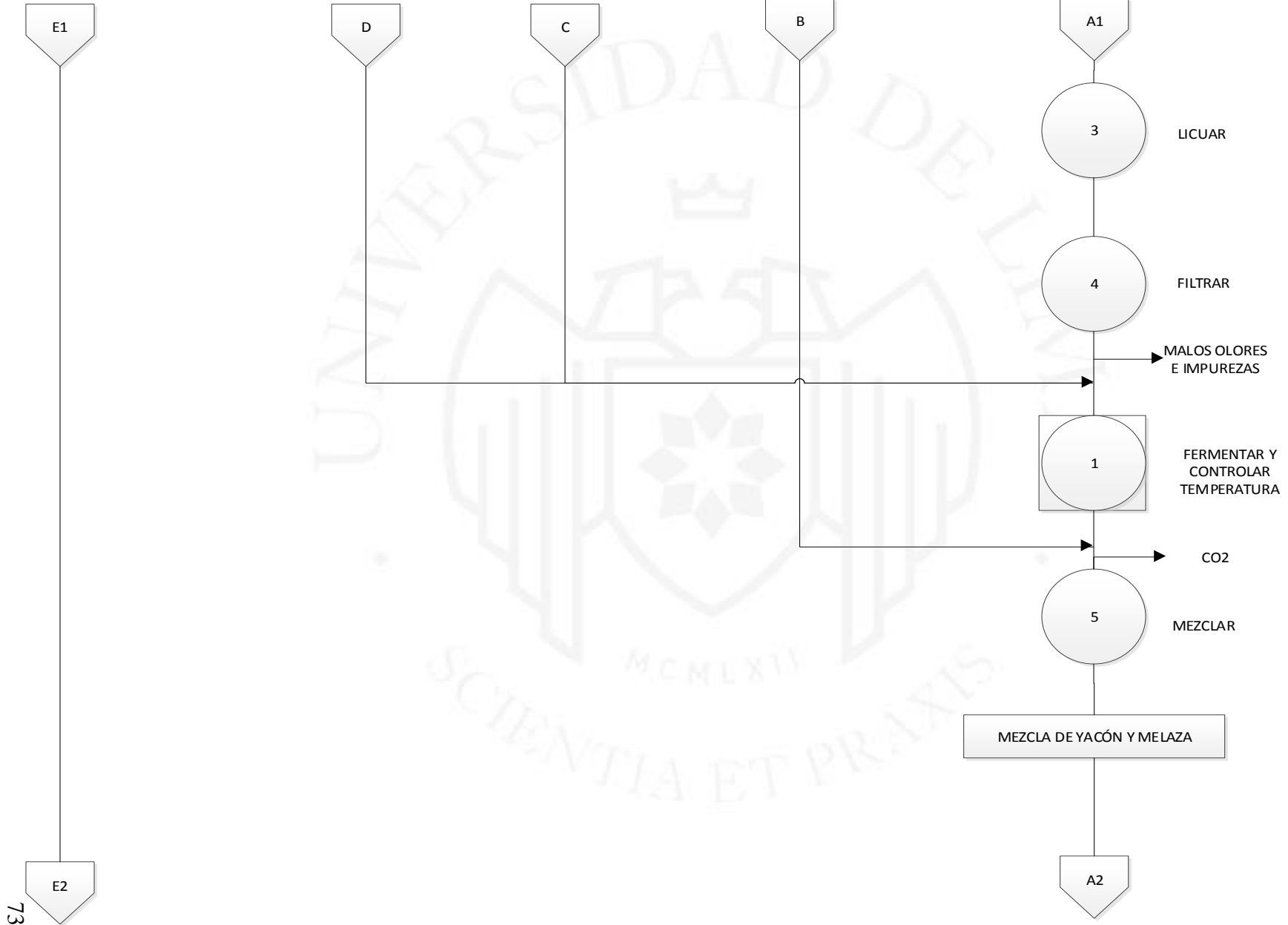
A continuación, se presentará el D.O.P. de la elaboración del licor de yacón y melaza.



Figura 5.2

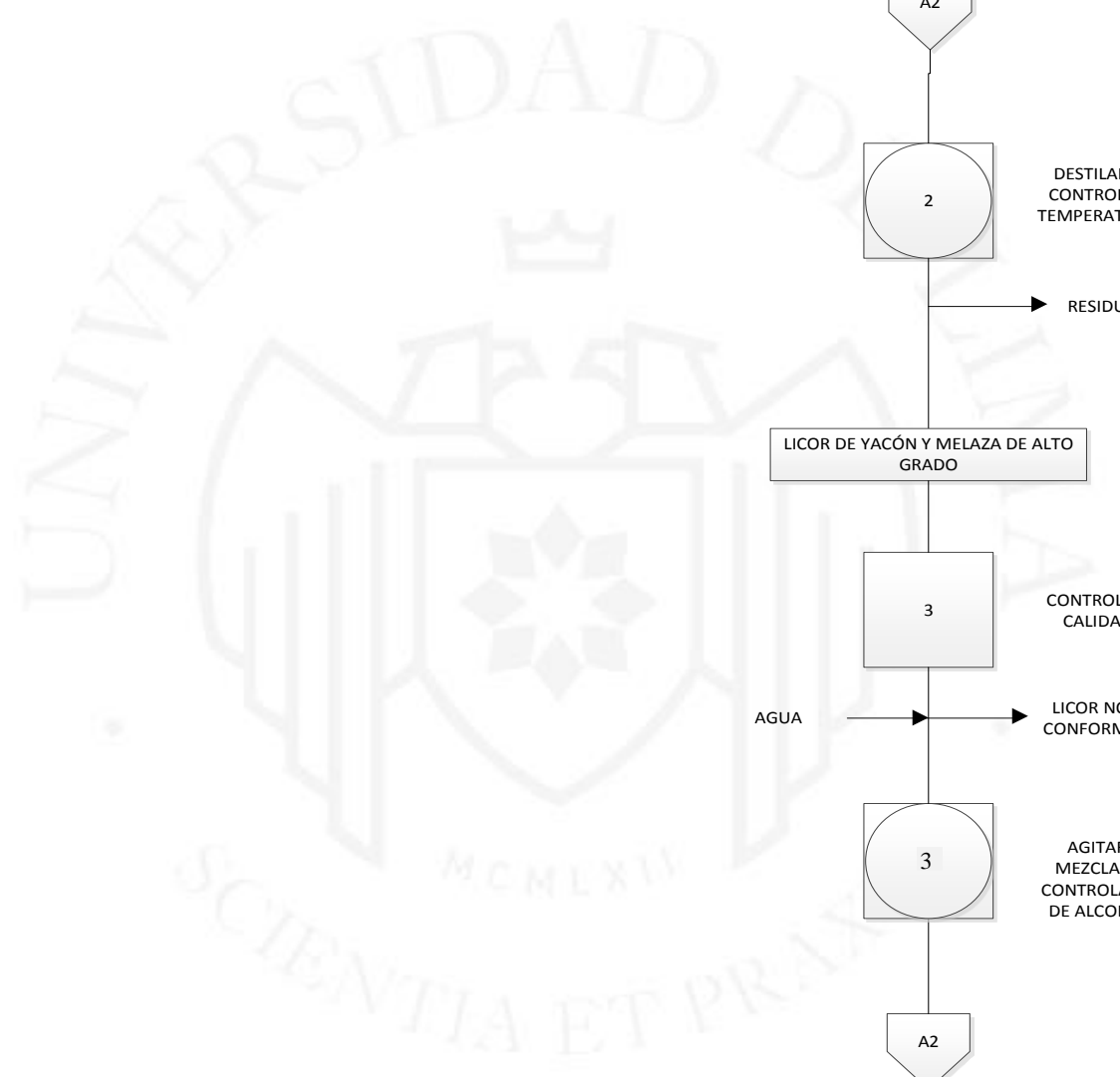
D.O.P. - Elaboración del licor de yacón y melaza

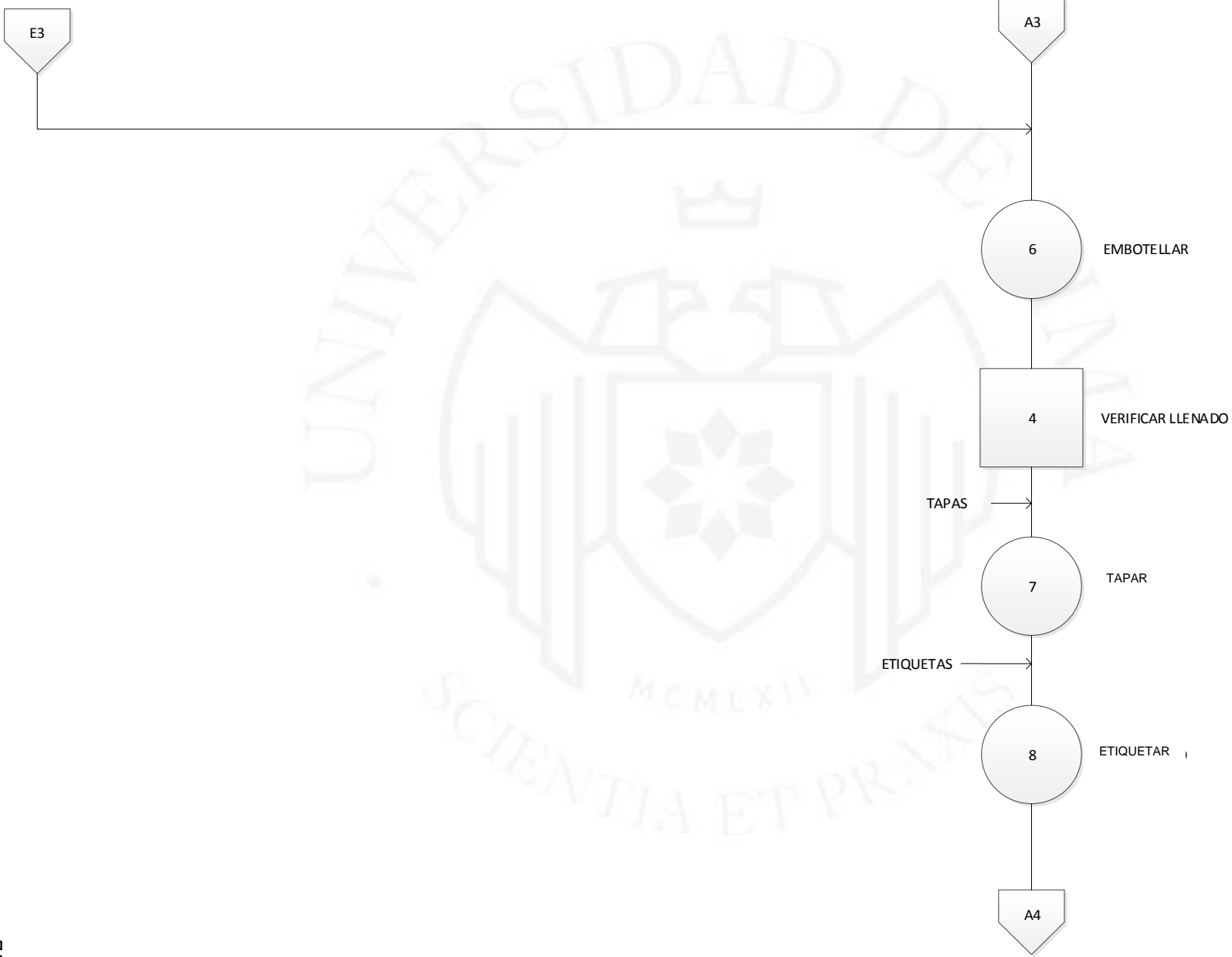


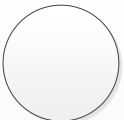

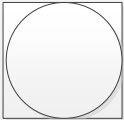


E2

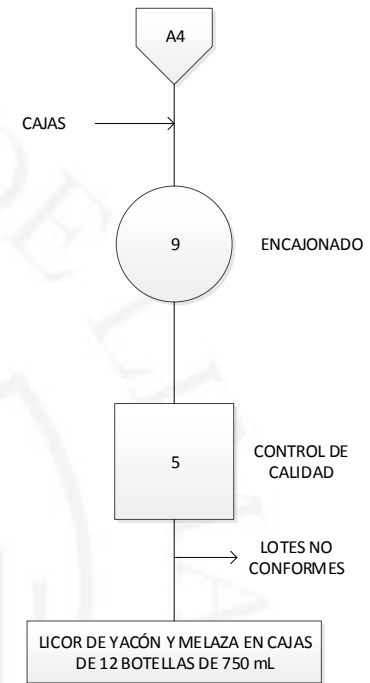
E3





RESUMEN	
	: 12
	: 7
	: 5
<hr/>	
	24

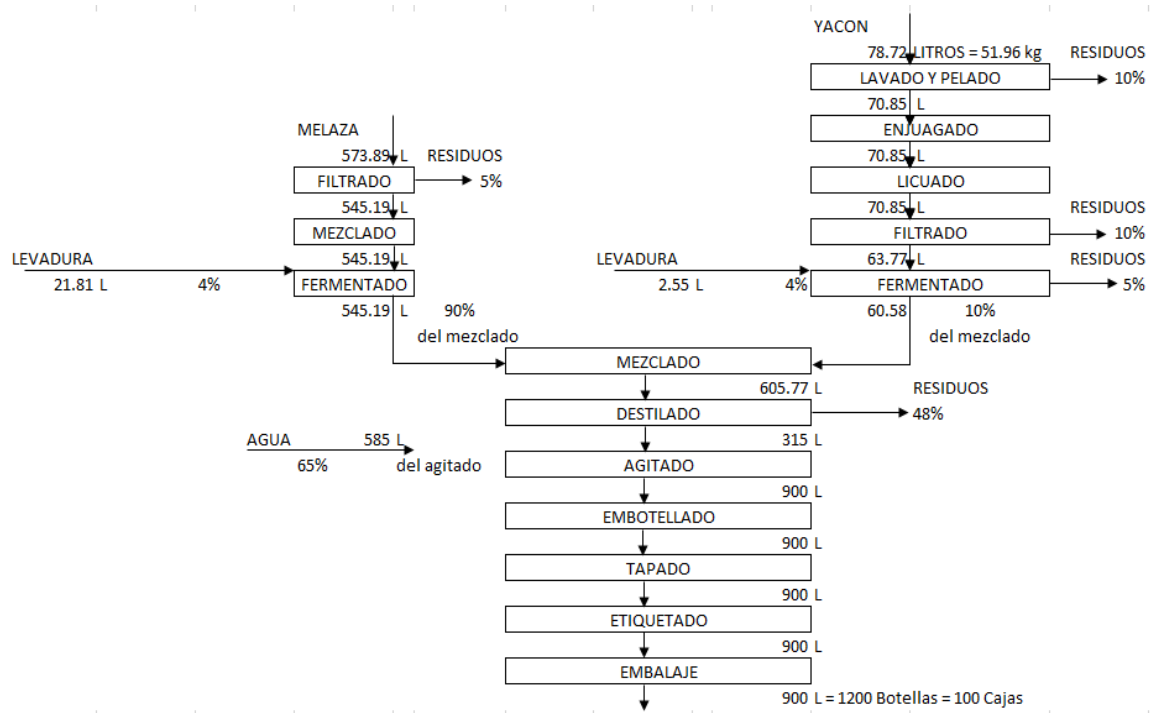
Elaboración propia.



### 5.2.2.3 Balance de materia: Diagrama de bloques

Figura 5.35.1

Diagrama de Bloques para el Balance de materia (1200 botellas de Producto Terminado)



Elaboración propia.

## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Se contará con maquinaria específica en donde corresponda para buscar optimizar el rendimiento del proceso con los costos más bajos posibles.

#### a. Recepción, selección y pesaje

Se recibe la materia prima y se selecciona aquellos que tengan una calidad aceptable para el proceso. En esta etapa no se requiere alguna máquina en particular al ser netamente

manual; sin embargo, se contará con una balanza industrial, la cual permitirá pesar el yacón y la melaza.

El control de la materia prima siempre es importante en todo proceso productivo, por ello se usará una balanza industrial de muy alta tecnología y con una capacidad de trabajo de 300 kg, ideal para pesar grandes cantidades de yacón y melaza. Asimismo, el equipo viene con un software ventajoso para guardar datos y guiar a los operarios paso a paso a lo largo de todo el procedimiento de pesaje.

Figura 5.45.2

Balanza industrial



Dimensiones: L: 60 cm x A: 80 cm

Precio cotizado: US\$ 1808.40

Fuente: Precisión Perú S.A., (2018).

### **b. Lavado y pelado**

Para esta etapa se empleará una máquina que permita lavar y pelar el yacón de una manera rápida y eficiente. La Lavadora-Peladora de tubérculos LPV-50 I/C es un equipo diseñado para cumplir ambas funciones; su cámara de lavado y pelado con sistema de abrasión, paneles cilíndricos y base giratoria permite que el yacón sea lavado y se pueda retirar de

manera rápida y sistematizada la cáscara sin dañar la pulpa. Asimismo, cabe resaltar que el equipo está fabricado de un material de acero inoxidable AISI 304, esto origina que sea resistente ante cualquier ambiente de trabajo.

Figura 5.5.3

Lavadora Peladora



Dimensiones: L: 130 cm x A: 80 cm x H: 125 cm

Precio cotizado: US\$ 2,832.00

Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2018).

### c. Licuado

En esta etapa se busca moler el yacón y volver acuoso la materia prima, para ello se necesita un equipo que este diseñado para cumplir ambas funciones de una manera eficiente. La licuadora industrial LV-I es un equipo bastante completo que tiene un vaso de cono truncado y base circular con empaque hermético que evita fuga del producto. Además, cuenta con una cuchilla especialmente diseñada para evitar el salpicado del



producto; en otras palabras, va permitir que todo el yacón sea completamente molido y no haya pérdidas.

Figura 5.65.4

Licuadora industrial



Dimensiones: L: 50 cm x A: 46 cm x H: 130 cm

Precio cotizado: US\$ 1,445.50

Fuente: Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L., (2018).

#### **d. Fermentación**

La fermentación es una etapa crítica, tanto el yacón como la melaza se fermentan por separado y se logra obtener alcohol gracias a la adición de la levadura y su previa mezcla. El rendimiento del alcohol obtenido va depender del tiempo de fermentación y su temperatura, el cual se va controlar. Dado que se trata de una etapa crítica, se empleará un tanque de fermentación de la más alta calidad. El equipo seleccionado tiene una capacidad de 500 litros y es capaz de almacenar los líquidos antes y después de la mezcla bajo condiciones controladas para mantener un estándar en sus propiedades finales.

Figura 5.75.5

Tanque de fermentación



Dimensiones: Diámetro: 96 cm x H: 229 cm

Precio cotizado: US\$ 2,790.00 EXW

Fuente: Sandong Tiantai Beer Equipment Co., Ltd, (2018).

#### e. Filtración

Previo a la fermentación, tanto la melaza como el jugo extraído del yacón pasarán por una etapa de filtración. En esta, se utilizará un filtro de carbón activado, el cual es económico e ideal para eliminar las impurezas y malos olores que pueda haber. Los filtros se podrán acoplar a las tuberías, por medio de un sistema, para que no se detenga el flujo productivo.

Figura 5.85.6

Filtro de carbón activado



Dimensiones: L: 6.4 cm x A: 6.4 cm x H: 25.1 cm

Precio cotizado: US\$ 8.99 por filtro

Fuente: The Home Depot, (2018).

#### f. Destilación

Luego de la etapa de fermentación y mezcla inicial, la “mezcla” pasará por un proceso de destilación con el fin de separar el alcohol del resto de la masa líquida. Se empleará una columna de destilación, la cual se ajustará a las medidas de temperatura necesarias para que el “cuerpo” del licor posea un nivel aceptable/deseado de alcohol. Este equipo tiene una capacidad de hasta 500 litros y es apto para toda aplicación de destilación industrial.

Figura 5.95.7

Columna de destilación



Dimensiones: D: 72 cm x H: 157 cm

Precio cotizado: US\$ 1,450.00 CIF

Fuente: Wenzhou Mibond Machinery Co., Ltd, (2018).

### g. Mezclado

Para las etapas de mezclado durante todo el proceso, se empleará tanques con agitador. Estos equipos presentan una escotilla de fácil acceso para poder controlar el nivel de alcohol en la mezcla y de esta forma lograr obtener un buen producto final. Asimismo, la capacidad de los tanques es de 500 litros, ideal para trabajar con grandes cantidades de producción.

Figura 5.105.8

Tanque con agitador



Dimensiones: Diámetro: 90 cm x H: 80 cm

Precio cotizado: US\$ 3,020.00 CIF

Fuente: Alibaba, (2018).

#### **h. Esterilizado**

Todas las botellas de vidrio a utilizarse, inicialmente deberán ser esterilizadas. Esterilizar las botellas es muy importante ya que va permitir matar las bacterias y otros microorganismos que pueden ser dañinos para la salud. Para esto, se utilizará un Equipo de chorro de vapor de última tecnología capaz de realizar limpieza y esterilización con vapor de alta presión hasta 180° C y a 10.5 bar. Adicional a ello, este equipo también puede ser útil para desinfectar la materia prima.

Figura 5.115.9

Equipo de chorro de vapor



Dimensiones: L: 79 cm x A: 54 cm x H: 111 cm

Precio cotizado: € 7,130.00 EXW

Fuente: Ekinsa Equipamientos Industriales S.A., (2018).

#### **i. Embotellado y tapado**

Luego de que las botellas hayan sido esterilizadas, estas son llenadas con licor de yacón y melaza y posteriormente tapadas. Para esto, se empleará una maquina multifunción Embotelladora – tapadora capaz de cumplir ambas funciones: llenar automáticamente las botellas hasta un tope de 750 ml y enroscar, de manera semiautomática, las tapas a presión, controlado por un operario.

Figura 5.125.10

Embotelladora - Tapadora



Dimensiones: Transportador de 3 metros de largo

Precio cotizado: US\$ 15,479.50 EXW

Fuente: Equitek, (2018).

#### **j. Etiquetado**

Se realizará de forma automática mediante una máquina etiquetadora que cumpla con todos los estándares solicitados.

Figura 5.135.11

Etiquetadora



Dimensiones: Transportador de 3 metros de largo

Precio cotizado: US\$ 15,823.50 EXW

Fuente: Equitek, (2018).

Adicionalmente, se contará con los siguientes equipos que forman parte importante del proceso productivo.

**Alcoholímetro:** se usará para medir el nivel de alcohol en los tanques de mezcla, así como al momento de tomar muestras para el control de calidad del producto terminado.



Figura 5.145.12  
Alcoholímetro químico



Precio cotizado: US\$ 21.20 por unidad

Fuente: ServoVendi, (2018).

**Tuberías transportadoras:** hechas de acero inoxidable para garantizar el flujo constante del proceso productivo.

Figura 5.155.13  
Tuberías transportadoras



Precio cotizado: US\$ 50.00 por metro – CIF

Fuente: Materiales Industriales de México S.A. de C.V., (2018).

### **5.3.2 Especificaciones de la maquinaria**

Las maquinarias necesarias para el proceso productivo están disponibles en el mercado, no son especializadas. Algunas se encuentran en el mercado nacional, otras se tendrán que importar.

Siempre cabe la posibilidad de que ocurra un incremento en los volúmenes de producción debido a la demanda, esta será cubierta por la posibilidad de contar con más máquinas y equipos necesarios.

Las fichas técnicas y cotizaciones de las máquinas necesarias para el proyecto se encuentran en el anexo 4.

## **5.4 Capacidad Instalada**

### **5.4.1 Cálculo de capacidad instalada**

Para el cálculo de la capacidad instalada, se tomó en cuenta el flujo que sigue la materia prima: el yacón. En la primera columna, se enlistan los procesos del DOP. En la segunda, se enlistan las capacidades productivas (velocidades) de las maquinarias para cada etapa. En la tercera, se muestra la cantidad (en litros) de materia que entra a cada etapa. En la cuarta, se calcula el factor eficiencia, resultante de la división entre la cantidad de salida del producto final y la cantidad de entrada en cada fila, respectivamente. En la quinta, se calcula el producto de la capacidad de maquina con el factor eficiencia. Finalmente, el menor de estas cifras calculadas, será denominado como el “cuello de botella” y nos dará la capacidad de producción de las instalaciones.

Tabla 5.6

Cálculo de Capacidad Instalada

Proceso	Capacidad de máquina (L/h)	Materia entrante	Factor eficiencia (Qs/Qe)	Cp x factor
Mezclado	750	39700,0	1,65	1238
Lavado y Pelado	197,5	5159,8	12,7029075	2509
Enjuagado	13,825	4643,8	14,11	195
Licuada	47,4	4643,8	14,11	669
Fermentado	41,67	44343,8	1,48	62
Mezclado	750	44111,1	1,49	1114
Destilado	200	44111,1	1,49	297
Agitado	750	65544	1	750
Embotellado	4500	65544	1	4500
Tapado	4500	65544	1	4500
Etiquetado	9450	65544	1	9450
<b>Q salida</b>		<b>65544</b>	<b>CB</b>	<b>62</b>
		<b>87392</b>		

Elaboración propia.

Finalmente, se obtuvo como capacidad instalada 62 litros por hora. Es decir, la planta producirá un aproximado de 62 litros de licor de yacón y melaza, por cada hora de operación (contando con 01 maquina en la estación de fermentado).

#### 5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para el cálculo del número de máquinas requeridas, se empleó la siguiente formula:

$$N = \frac{P}{[(1 - d) * R * E * U * T]}$$

**Donde:**

P: Producción

E: Factor de eficiencia

d: Porcentaje de defectuosos

U: Factor de Utilización

R: Rendimiento

T: Tiempo de trabajo

Tabla 5.7

Cálculo del número de máquinas requeridas

Proceso	Producción (L)	Rendimiento (L / h-maq)	Defectuosos %	E x U	Tiempo (H)	Producción real (L)	Número máquinas	Número máquinas real
Mezclado	111748,1	750	0%	0,85	1920	111748,1	0,09	1
lavado	6879,7	197,5	10%	0,85	1920	7644,1	0,02	1
Enjuagado	6191,7	13,825	0%	0,85	1920	6191,7	0,27	1
Licuada	6191,7	47,4	0%	0,85	1920	6191,7	0,08	1
Fermentado	59125,1	41,67	5%	0,85	1920	62236,9	0,92	1 (por fines de logística, debe ser 2 máquinas)
Destilado	58814,8	200	48%	0,85	1920	113105,4	0,35	1
Agitado	87392,0	750	0%	0,85	1920	87392,0	0,07	1
Embotellado	87392,0	4500	0%	0,85	1920	87392,0	0,01	1
Tapado	87392,0	4500	0%	0,85	1920	87392,0	0,01	1
Etiquetado	87392,0	9450	0%	0,85	1920	87392,0	0,01	1

Elaboración propia.

## 5.5 Resguardo de la calidad

Los controles de calidad se realizarán tanto a los lotes de producto terminado como durante todo el proceso de producción con el fin de evitar descuidos que conlleven a un lote defectuoso.

### 5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

#### 5.5.1.1 Calidad de la materia prima

Luego del abastecimiento de la materia prima principal, es decir, el yacón; ésta pasará por un control de calidad mediante muestras de ensayo en el cual se verifique que las mismas se encuentren bajo las especificaciones y parámetros establecidos.

Asimismo, el yacón deberá seguir las Normas del Codex: CXS 324R-2017, establecido por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y OMS (Organización Mundial de la Salud), sobre la higiene de los alimentos.

El yacón deberá tener las siguientes dimensiones mínimas:

- Largo: No menor a 20 centímetros
- Diámetro: No menor a 7 centímetros

Además, el yacón no deberá presentar signos de maltrato, golpes ni ninguna clase de daño físico que pudiera haber sido originado durante el transporte.

Por otro lado, la melaza también será muestreada y se comprobará su estado, si se encuentra en descomposición, presencia de azúcares, su viscosidad y que se encuentre apta para el consumo humano.

#### **5.5.1.2 Calidad de los insumos**

La levadura será muestreada y se verificará que sea la levadura adecuada para el proceso y que esté en óptimas condiciones para el mismo. El agua que se nos será abastecido deberá cumplir con todos estándares de calidad y salud de modo que sea apta para el proceso y el consumo humano.

#### **5.5.1.3 Calidad del proceso**

El proceso será controlado de forma minuciosa utilizando herramientas e implementos de seguridad que permitan mantener estables los parámetros e control de las diversas operaciones.

En cada operación se contará con los adecuados instrumentos de control con los cuales se podrán monitorear los valores de temperatura, presión, velocidad entre otros para asegurar la calidad del producto terminado.

#### **5.5.1.4 Calidad del producto**

Los controles de calidad para el producto se harán con pruebas en laboratorio. Allí se verificará que se encuentren dentro de los parámetros de calidad que se desea, que sea apto para el consumo humano y que cumpla con las normas de calidad peruanas, para el rubro de alimentos.

### **5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción**

A continuación, se presentará el análisis del proceso productivo siguiendo los lineamientos del sistema HACCP: *Hazard Analysis Critical Control Points*.

#### *Hazard Analysis Critical Control Points*

En el presente proyecto se implementará el sistema HACCP como medida de aseguramiento de la calidad en toda la cadena productiva. A continuación, los principios del sistema HACCP, los cuales fueron seguidos a fin de realizar un modelo que represente de forma general al proceso.

- Principio 1: Análisis sistemático de los eventos de contingencia o riesgo.
- Principio 2: Identificar los puntos críticos de control (PCC) del proceso.
- Principio 3: Establecer los límites críticos para las medidas preventivas asociadas a cada PCC.
- Principio 4: Establecer los criterios para la vigilancia de los PCC.
- Principio 5: Establecer las acciones correctivas a realizar cuando la vigilancia detecte una desviación fuera de un límite crítico.
- Principio 6: Establecer un sistema eficaz de registro de datos que documente el HACCP.
- Principio 7: Establecer el sistema para verificar que el sistema HACCP está funcionando correctamente.

Tabla 5.8

Tabla de riesgos o peligros

(1) ETAPA DEL PROCESO	(2) PELIGROS	(3) ¿EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO?	(4) JUSTIFIQUE SU DECISIÓN	(5) ¿QUÉ MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS?	(6) ¿ES ESTA ETAPA UN PCC? (SI/NO)
Lavar/Esterilizar	Biológico	Sí	Se generaría contaminación si no se elimina cualquier elemento patógeno o suciedad que venga con el producto.	Inspección	No
Pelar	Físico	No	Se emplea una máquina automática ideal para el proceso.	Ninguno	No
Enjuagar	Ninguno	No	Ninguno.	Ninguno	No
Licuar	Físico	No	Se emplea una licuadora industrial con una cuchilla especialmente diseñada para evitar el salpicado del producto.	Ninguno	No
Filtrar	Biológico	Sí	Si los filtros se encuentran sucios no se eliminarán las impurezas.	Cambio de filtros quincenalmente.	No
Fermentar	Físico – químico	Sí	Si no es bien controlado la temperatura, las propiedades físico-químicas se pueden alterar más de lo necesario o pueden desarrollarse algunos microorganismos. Por otro lado de no estar aislado correctamente, el producto se puede contaminar.	Buenas prácticas de higiene. Capacitación a los operarios sobre la importancia del control de la temperatura y el aislamiento del producto.	Sí

Destilar	Biológico - químico	Sí	Si no se controla bien la temperatura y el % de alcohol deseado, no se dará una eficiente separación del alcohol del agua y, por consiguiente, no se eliminarán los agentes indeseables que afectan el sabor del producto.	Capacitación a operarios en el manejo de instrumentos de control en el proceso.	Sí
Mezclar/Agitar	Biológico	No	Se realiza un control de calidad previo y se controla el % grado de alcohol durante todo el proceso.	Ninguno	No
Embotellar	Biológico – físico	Sí	Los envases deben estar en buenas condiciones.	Esterilización de los envases.	No
Tapar	Ninguno	No	Ninguno.	Ninguno.	No
Etiquetar	Ninguno	No	Ninguno.	Ninguno.	No
Embalar	Ninguno	No	Ninguno.	Ninguno.	No

Elaboración propia.



Tabla 5.9

Puntos críticos de control (PCC)

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (1)	PELIGROS SIGNIFICATIVOS (2)	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA (3)	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS (8)	REGISTROS (9)	VERIFICACIÓN (10)
			Qué (4)	Cómo (5)	Frecuencia (6)	Quién (7)			
Fermentar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de las propiedades físico-químicas del producto.</li> <li>Desarrollo de microorganismos que contaminen el producto eventualmente.</li> </ul>	La temperatura no debe exceder los 30 °C.	La temperatura.	Medidores de temperatura.	Al inicio del proceso de fermentación	Operario encargado del proceso.	Nivelar la temperatura para que no exceda los 30 °C.	Registro de mantenimiento.	Revisión de los tanques fermentadores y sus respectivos medidores de temperatura.
Destilar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparición de agentes indeseables que afectan el sabor del producto.</li> </ul>	Obtención mínima de 85% de alcohol por volumen.	% de alcohol por volumen	Medición con alcoholímetro químico.	Constante	Operario encargado del proceso	Verificar la eficiencia de las columnas de destilación.	Registro de mantenimiento.	Revisión de las columnas de destilación.

Elaboración propia.

## **5.6 Estudio de Impacto Ambiental**

Como parte de la instalación de una planta, es muy necesario e importante tomar en cuenta el impacto ambiental en la zona del proyecto. Se realizará un breve análisis de los aspectos ambientales que permitirá identificar los impactos ambientales significativos.

El proyecto deberá identificar y evaluar desde un comienzo los posibles impactos ambientales que podría causar la operación de la planta al medio ambiente. Se deberán tomar las medidas necesarias desde sus inicios del proyecto para disminuir o evitar los impactos negativos.

Con el fin de planificar medidas preventivas y el proyecto se desarrolle sostenible, a continuación, se presenta la Matriz de Impactos ambientales, en donde se describe los principales aspectos e impactos ambientales en cada etapa del proceso de producción, así como las medidas preventivas a considerar.

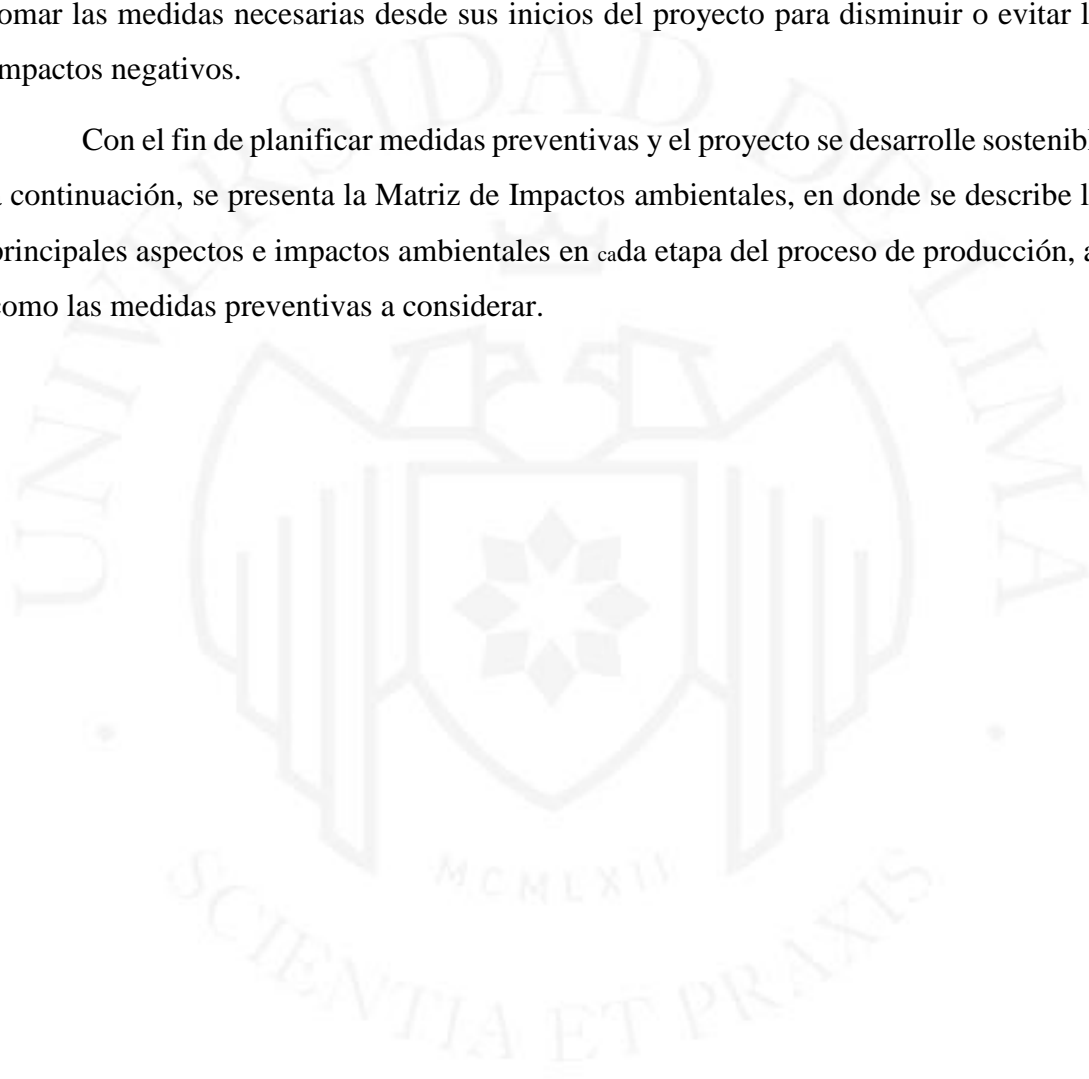


Tabla 5.10

Impactos ambientales

Etapa	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas preventivas
Seleccionado	Residuos	Generación de residuos	Contaminación por residuos orgánicos	Gestión de residuos para elaboración de alimentos balanceados o composta.
Lavado	Efluentes	Generación de efluentes	Potencial contaminación del agua	Tratamiento de efluentes
Pelado	Cáscaras	Generación de residuos sólidos	Contaminación por residuos orgánicos	Gestión de residuos para elaboración de alimentos balanceados o composta.
Enjuagado	Agua con desinfectantes e impurezas	Generación de agua con residuos de desinfectante y partículas sólidas	Potencial contaminación del agua	Tratamiento de efluentes
Licuoado	Ruido	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Protección auricular al trabajador
Filtrado	Malos olores e impurezas	Generación de malos olores	Contaminación odorífera	Protección contra olores al trabajador
Fermentado	Gases	Emisión de CO2	Contaminación por emisión de gases	Atrapador de gases
Destilado	Residuos	Generación de residuos	Contaminación por residuos	Gestión de residuos
Embotellado	Botellas defectuosas	Emisión de residuos solidos	Contaminación por residuos sólidos	Devolución al proveedor
Etiquetado	Etiquetas defectuosas	Emisión de residuos solidos	Contaminación por residuos sólidos	Gestión de residuos
Embalado	Cajas defectuosas	Emisión de residuos solidos	Contaminación por residuos sólidos	Gestión de residuos

Elaboración propia.

Se ha identificado dos impactos ambientales significativos que pueden afectar al medio ambiente, la contaminación por residuos orgánicos y la potencial contaminación del agua. Para ambos impactos ambientales, se ha determinado medidas preventivas con el fin de lograr una sostenibilidad ambiental. Por un lado, con respecto a los residuos orgánicos, se buscará la venta de estos como comida para animales, o como abono orgánico o composta. Por otro lado, con respecto a la contaminación del agua, se planea realizar un tratamiento de efluentes correctamente.

## 5.7 Seguridad y salud ocupacional

Como parte importante en el desarrollo de cualquier actividad industrial, la seguridad, salud e higiene industrial constituyen un factor que no debe dejar de ser considerado ni evaluado, ya que contribuirá con la seguridad de todo el personal y esto a su vez repercutirá en la productividad total.

La seguridad industrial se encarga de examinar y evaluar las condiciones de los equipos y de las estaciones de trabajo, con el propósito de establecer normas de prevención y protección contra posibles eventos que dañen la integridad física de los trabajadores en la planta.

Se implementará una política de seguridad y salud en el trabajo, que incluya medidas a tomar con respecto a los siguientes puntos, para disminuir los riesgos laborales a los que los operarios se encuentran expuestos durante la jornada laboral:

- Uso de equipos de protección personal (EPP) acordes a la operación que realiza o la máquina que tiene a cargo cada operario. Por ejemplo, debe ser obligatorio el uso de cascos, guantes, lentes, calzado industrial u orejeras, según sea necesario. Asimismo, este punto estará debidamente señalizado en el interior de la planta.
- La ventilación e iluminación de la planta debe ser la apropiada para que los operarios no tengan que esforzar la vista en sus labores diarias, lo que ocasionaría, a largo plazo, una enfermedad ocupacional.
- Controlar la exposición de ruido emitido por las máquinas, el cual debe ser menor de 90 dB para una jornada de 8 horas diarias. En caso de una exposición mayor, ya sea por la magnitud del ruido o la duración de la jornada, se debe hacer uso de tapones u orejeras. Cabe mencionar que los operarios frecuentemente se rehúsan a utilizar estos implementos debido a la incomodidad que les produce. Sin embargo, es importante asegurarles que el uso de éstos es para su beneficio personal y es de uso obligatorio.
- Exposición a sustancias tóxicas, si fuera el caso. Sin embargo, en este proyecto no se contempla el uso de sustancias de este tipo.

- Cumplimiento de normas de higiene, limpieza del área de trabajo y uso de uniformes.
- Señalización de zonas de seguridad, vías de escape, y ubicación de los implementos necesarios para estar preparados frente a una eventualidad tal como un sismo o un incendio. Además, se llevarán a cabo periódicamente simulacros de evacuación en caso de un evento de esta naturaleza.
- Con respecto a las instalaciones eléctricas, estas deben ser realizadas de una manera apropiada, así como revisadas periódicamente, para prevenir riesgos de descargas eléctricas, derrame de aceite en transformadores, corto circuitos o incendios consecuentes de un accidente de esta naturaleza. Cabe resaltar, que se contará con un puesto a tierra en la planta, para eliminar todos los remanentes de energía eléctrica que podrían afectar a los equipos.
- Se realizarán capacitaciones permanentes sobre nociones básicas de seguridad industrial, con el fin de informar a todos los empleados de la empresa qué hacer frente a un evento peligroso o un accidente laboral.
- Se implementará eventualmente la norma OHSAS 18001 para la efectiva gestión de seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, se contará con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo conforme al Reglamento del DS N° 005-2012-TR.

## **5.8 Sistema de mantenimiento**

La implementación de un sistema de mantenimiento permite evitar paros de la maquinaria, evitar accidentes, reducir costos y alargar la vida útil de las máquinas.

El sistema de gestión de mantenimiento propuesto para este estudio pre-factibilidad será de un mantenimiento preventivo. Por medio de inspecciones cíclicas se podrá conocer el estado de la máquina y calcular el momento en el cual se debe aplicar mantenimiento correctivo para evitar que ocurra una falla corrigiendo el defecto encontrado. Además, por medio de este mantenimiento se logrará que las máquinas se encuentren conservadas a través de la limpieza, ajuste, lubricación, entre otras tareas. En

la tabla siguiente se detalla la tarea de mantenimiento a ejecutar a cada máquina incluyendo la frecuencia.

Tabla 5.11

Mantenimiento

Máquina	Tarea	Frecuencia
Balanza industrial	Limpieza e inspección	Semanal
	Calibración	Semestral
Lavadora – Peladora	Limpieza e inspección	Diario
Licuada industrial	Limpieza e inspección	Diario
Tanque fermentador	Limpieza e inspección	Diario
Filtro carbón activado	Cambio de filtro	Quincenal
Columna de destilación	Limpieza e inspección	Diario
Tanque agitador	Limpieza e inspección	Diario
Embotelladora	Limpieza e inspección	Semanal
Tapadora	Limpieza e inspección	Semanal
Etiquetadora	Limpieza e inspección	Semanal
Alcoholímetro químico	Limpieza e inspección	Diario
	Calibración	Semestral
Equipo de chorro de vapor	Limpieza e inspección	Diario

Elaboración propia.

## 5.9 Programa de producción

### 5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

El programa de producción para este proyecto presentara un tiempo de vida útil de 5 años. Se considera un tiempo adecuado para, al finalizado este periodo, realizar un diagnóstico empresarial sobre el desempeño del proyecto, respecto al cumplimiento de sus metas (captación de la participación del mercado esperada). Si en dichos 5 años, el proyecto logro la cuota de mercado propuesta, será un indicador del buen futuro del negocio y se procedería a visualizar alternativas (desde nuevos proyectos como diversificación de mercado o de productos, así como vender el proyecto).

## 5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto

Para este proyecto, hemos definido que se producirá de acuerdo al tamaño de planta hallado en el capítulo 4, es decir, al tamaño de mercado en este caso. Adicionalmente, se producirá un extra del 4% respecto a la demanda anual, como inventario para cubrir las variaciones de la demanda y del tiempo de entrega de materia prima y/o de otros materiales e insumos, el cual equivale a 15 días de venta.

Tabla 5.12

Producción Anual de Producto Terminado en Botellas de 750ml

Año	Demanda del proyecto	Producción de seguridad	Producción Programada	Inventario Inicial	Inventario Final
2017	32261	1344	33605	0	1344
2018	44250	1844	46094	1344	3188
2019	56967	2374	59341	3188	5562
2020	71056	2961	74017	5562	8522
2021	87392	0	78870	8522	0

Elaboración propia.

## 5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal

### 5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

#### 5.10.1.1 Yacón

El yacón será comprado a los agricultores que se encargan de cultivarlo ya sea de forma directa o por medio de distribuidores. Debido a la naturaleza del cultivo de yacón, se comprará en 2 ocasiones al año.

A continuación, el requerimiento del yacón.

Tabla 5.13

Requerimiento de Yacón en toneladas, 2017-2021

Año	Yacón (TON)
2017	1,68
2018	2,30
2019	2,96
2020	3,69
2021	4,54

Elaboración propia.

### 5.10.1.2 Melaza

La melaza será comprada a un proveedor privado, ya anteriormente mencionado en el capítulo 2. Este proveedor tiene un tamaño de lote mínimo establecido para sus pedidos.

A continuación, el requerimiento de la melaza.

Tabla 5.14

Requerimiento de melaza en toneladas, 2017-2021

Año	Melaza (ton)
2017	18,51
2018	25,40
2019	32,69
2020	40,78
2021	50,15

Elaboración propia.

### 5.10.1.3 Levadura

La levadura será comprada a distribuidores o productores de la misma por lotes y será almacenada para ser usada cada vez que se necesite según los requerimientos de producción.

A continuación, el requerimiento de la levadura.



Tabla 5.15

Requerimiento de levadura en Kilogramos

Año	Levadura (Kg)
2017	875,10
2018	1200,35
2019	1545,31
2020	1927,49
2021	2370,62

Elaboración propia.

#### 5.10.1.4 Agua

El agua será abastecida por medio de SEDAPAL.

A continuación, el requerimiento del agua.

Tabla 5.16

Requerimiento de agua en Litros

Año	Agua (L)
2017	15727,24
2018	21572,54
2019	27772,15
2020	34640,76
2021	42604,58

Elaboración propia.

#### 5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, entre otros.

##### 5.10.2.1 Agua

Los servicios de agua serán abastecidos por medio de SEDAPAL, la cual es un agua ya tratada y libre de minerales y/o bacterias dañinas, que no puedan ser eliminadas en los siguientes procesos productivos.

### 5.10.2.2 Energía eléctrica

La energía eléctrica será abastecida por medio de la compañía Luz del Sur por medio de las líneas de alta tensión que esta maneja para así poder realizar los procesos de producción necesarios.

### 5.10.2.3 Combustible

El combustible necesario para el funcionamiento de las máquinas será comprado a compañías proveedoras del mismo como son Repsol o Primax.

### 5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

En el siguiente cuadro se mostrarán los trabajadores indirectos de la compañía:

Tabla 5.17

Número de trabajadores indirectos requeridos

Personal	Sueldo mensual	# de trabajadores
Almaceneros	S/. 930.00	2
Supervisores de planta	S/. 1,500.00	1
Operadores de montacargas	S/. 930.00	2
Personal de calidad	S/. 1,200.00	1
Personal de mantenimiento	S/. 930.00	2
<b>Total</b>		<b>8</b>

Elaboración propia.

### 5.10.4 Servicios de terceros

Los servicios que serán tercerizados serán los de limpieza, seguridad, alimentación y recepción debido a que la empresa busca concentrarse en lo que se refiere a la generación de valor para el negocio.

Por otro lado, como se mencionó antes, la distribución a bodegas, licorerías, restaurantes y otros será por medio de distribuidores especializados.

Tabla 5.18

Cuadro de Necesidad de Personal

Rubro	Cantidad de Personal
Limpieza	2
Seguridad	2

Elaboración propia.

## 5.11 Características físicas del proyecto

### 5.11.1 Factor Edificio

Para las instalaciones de planta, se contará con 3 tipos de áreas: área productiva, área administrativa y áreas de apoyo.

El área productiva, será la que contenga a las zonas que intervienen en el proceso productivo del licor, así como los almacenes de materia prima, insumos y producto terminado.

El área administrativa, estará destinada al personal, valga la redundancia, que desempeñe labores administrativas, como funciones comerciales, de recursos humanos, gerenciales, entre otras.

Las áreas de apoyo, son las que sirven de ayuda al personal del área productiva, sin formar parte del proceso de producción. Comprende el laboratorio de calidad, la zona de despacho y recepción, los servicios higiénicos, la enfermería y el almacén de instrumentos y herramientas de mantenimiento.

Para la altura de los muros, se tomará en cuenta que la maquina con mayor altura mide 2.29 metros, por lo que se considera que el doble de esta medida, es decir, 4.6 metros, será apropiada para la altura de los muros del nivel de producción.

El cableado eléctrico de las instalaciones estará recubierto y protegido para evitar posibles accidentes. En el caso del cableado de áreas administrativas y de apoyo, este será al interior de las paredes. Todas las instalaciones tendrán una puesta a tierra para la protección del personal frente a los equipos.

### **5.11.2 Factor Servicio**

Para las instalaciones, se contarán con 2 baños para el área administrativa (mujeres y varones), y 2 baños para el área productiva. Al costado de los baños en el área productiva, se tendrán vestidores para que los trabajadores puedan ponerse vestimentas más cómodas y/o apropiadas para el trabajo al que desempeñaran.

Se instalará un comedor, encima del área administrativa, el cual contara con mesas e instalaciones como refrigeradores, horno microondas, lavadero y muebles para los cubiertos y envases, si es que fuesen necesarios.

Finalmente, se contará con un área de enfermería, la cual tendrá 1 camilla y muebles necesarios para los medicamentos y demás necesidades del personal de enfermería.

## **5.12 Disposición de planta**

### **5.12.1 Determinación de las zonas físicas requeridas**

A continuación, se presenta una lista de las zonas que tendrá la planta con su respectiva función.

El Área administrativa, para oficinas con función de coordinación, reuniones, programación y aspectos comerciales, como marketing y ventas, así como también coordinación del área de planeamiento y control de la producción contará con escritorios y computadoras para los empleados que las requieran, así como también de una sala de reuniones.

El Área de almacenes, para guardar los productos terminados del proceso y la materia prima. Tendrá un sistema de refrigeración para evitar que los productos se deterioren y se pueda alargar su vida útil.

El Área de control de calidad, laboratorio con computadoras para que los empleados y operarios sigan el monitoreo de los parámetros de calidad. Así como también con estanterías para guardar instrumentos.

El Comedor, con mesas y una cocina en la parte posterior para que los empleados puedan disfrutar su refrigerio cerca a las instalaciones.

El Patio de maniobras, para la carga y descarga de mercadería y materia prima por parte de los camiones de los proveedores o de los distribuidores.

Servicios higiénicos y vestidores.

El Área de mantenimiento, para que los operarios especializados en mantenimiento puedan tener sus herramientas y dispositivos varios, localizados en estanterías, y escritorio con computadoras para el registro de las ocurrencias en respecto al funcionamiento de las máquinas.

La Zona de enfermería, con una camilla, lavamanos, lavadora de ojos y un estante con cremas y diversas sustancias para primeros auxilios, como gaza o cremas para quemaduras de agua o vapor.

El Área de producción, donde se encuentran las zonas destinadas a cada proceso unitario para el flujo productivo total, cada una con sus respectivas maquinarias.

En área productiva, se tendrán áreas concernientes a las funciones realizadas en ellas. Se mantendrá el flujo productivo de manera lineal y consecutiva, es decir, un área después de su predecesora en el proceso de fabricación.

- Zona de pesado
- Zona de lavado y pelado
- Zona de licuado
- Zona de mezclado
- Zona de control de merma
- Zona de fermentación
- Zona de destilación
- Zona de embotellado, tapado y etiquetado
- Zona de embalaje y despacho
- Zona de almacén de yacón y levadura

- Zona de almacén de melaza
- Zona de almacén de licor de yacón

En área administrativa, se tendrán las oficinas y comedor para el personal.

- Zona de oficinas administrativas
- Comedor

En las áreas de apoyo, se tendrán los laboratorios de control de calidad, así como patio de maniobras, enfermería y almacén de herramientas.

- Zona de enfermería
- Zona de almacén de herramientas
- Zona de control de calidad
- Patio de maniobras

#### **5.12.2 Cálculo de las áreas para cada zona**

A continuación, se presentarán cuadros donde se muestra el área para cada zona dentro de las instalaciones del proyecto.

Tabla 5.19

Cálculo de área requerida para la zona productiva

Zona	Área requerida (m2)	Área real (m2)
Zona de pesado	2.785303599	3
Zona de pelado y lavado	4.526118348	5
Zona de licuado	1.334624641	2
Zona de mezclado	3.689656861	4
Zona de fermentación	8.396019169	9
Zona de destilación	2.361380391	3
Zona de embotellado y tapado	13.05611062	14
Zona de etiquetado	8.704073747	9
<b>Área de planta</b>		<b>49</b>

Elaboración propia.

Tabla 5.20

Calculo de área para almacén de productos terminados

	Área requerida (m2)	Área mínima (m2)	Área real (m2)
Zona de almacén de productos terminados	12.1856	13	25

Elaboración propia.

Tabla 5.21

Calculo de área para almacén de yacón

	Área requerida (m2)	Área mínima (m2)	Área real (m2)
Zona de almacén de yacón	7.11	8	16

Elaboración propia.

Tabla 5.22

Calculo de área para almacén de melaza

	Área requerida (m2)	Área mínima (m2)	Área real (m2)
Zona de almacén de melaza	27.6	28	56

Elaboración propia.

Tabla 5.23

Calculo de área para almacén de levadura

	Área requerida (m <sup>2</sup> )	Área mínima (m <sup>2</sup> )	Área real (m <sup>2</sup> )
Zona de almacén de levadura	0.39	1	2

Elaboración propia.

Para el almacén de levadura, debido a que su área requerida salió 1 metro, se le conservara en el mismo almacén que el yacón.

### **5.12.3 Dispositivos de seguridad industrial y señalización**

Para asegurar la seguridad, todos los operarios y empleados que recorran en área de planta deberán usar cascos, guantes, botas y guardapolvos para evitar que cualquier líquido o derrame pueda ocasionar algún tipo de accidente, así como también lentes protectores para evitar el contacto de algún agente peligroso con los ojos. También, se tendrá extintores en cada zona del área de planta, así como también en las oficinas y en el comedor.

Para las señalizaciones, se colocará una cinta fosforescente amarilla en el piso para delimitar el área de las máquinas. También, se tendrán carteles que indiquen las salidas del área de planta, así como la ubicación de baños y extintores, y de los pozos a tierra y de la caja de electricidad de la planta.

### **5.12.4 Disposición general**

A continuación, se muestra el análisis relacional de las zonas en la planta, incluyendo no productivas, para mostrar la disposición de estas zonas a través de esta.



Tabla 5.24

Tabla relacional

1. Zona de pesado		A
2. Zona de pelado y lavado		3 U A 6 U
3. Zona de licuado		3 U 6 U A 6 U 6 U
4. Zona de fermentación		3 U 6 U 6 U A 6 U 6 U 6 U
5. Zona de mezclado		3 U 6 U 6 U 6 U A 6 U 6 U 6 U 6 A
6. Zona de destilación		3 U 6 U 6 U 6 U 3 A A 6 U 6 U 6 U 6 U 3 XX
7. Zona de embotellado y tapado		3 U 6 U 6 U 6 U 6 XX 1 E A 6 U 6 U 6 U 6 U 6 XX 1 E 1 U
8. Zona de etiquetado		3 U 6 U 6 U 6 U 6 XX 1 E 1 U 6 U A 6 U 6 U 6 U 6 XX 1 E 1 U 6 U 6 U
9. zona de almacén de productos terminados		3 U 6 U 6 XX 1 E 1 U 6 U 6 U 6 U A 6 U 6 XX 1 E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U
10. zona de almacén de melaza		3 U 6 U 1 E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U A 6 U 1 E 1 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 A 6
11. zona de almacén de yacón y levadura		3 U 6 U 1 U 6 U 4 U 6 U 6 U 6 A 3 A 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 A 3
12. zona de oficinas		3 U 6 U 6 U 4 U 6 U 6 U 6 U 3 A 6 U 6 U 6 A 6 U 6 U 6 U 6
13. zona de mantenimiento		3 U 6 U 6 A 3 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 A 3 U 6 U 6 U 6
14. zona de comedor		6 U 6 U 3 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6
15. laboratorio calidad		6 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 0 6 U 6 U 6
16. patio de maniobras		6 U 5 0 6 U 6 U 6 U 5 U 6
17. baños		6 U 6 U 6 U 6 U 6
18. enfermería		6 U 6 U 6
19. Zona de control de merma		6

Elaboración propia.

Tabla 5.25

Escala de valores de proximidad

Código	Proximidad	Color	Nº de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Fuente: Díaz, B., Noriega, M., Jarufe, B. (2007)

Elaboración propia.

Tabla 5.26

Lista de motivos

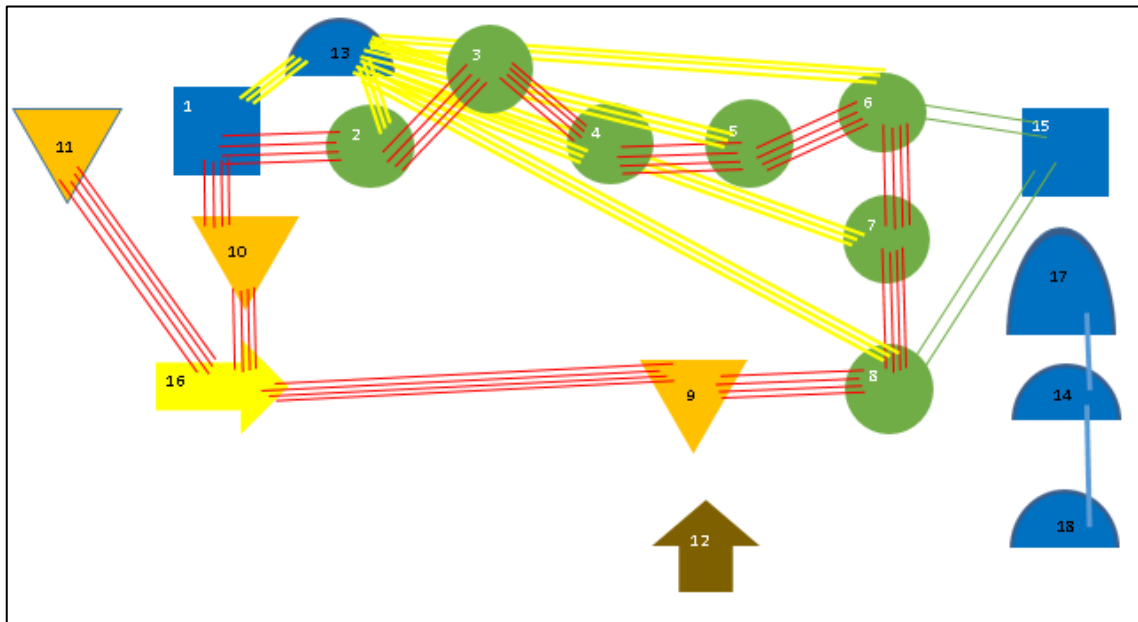
Código	Motivos
1	Por conveniencia
2	Facilitar el control e inventario en el almacén
3	Secuencia del proceso
4	Control de calidad
5	Servicio al personal
6	Por no ser necesario

Fuente: Díaz, B., Noriega, M., Jarufe, B. (2007)

Elaboración propia.

Figura 5.165.14

Diagrama Relacional



Elaboración propia.

### 5.12.5 Disposición de detalle

Para el cálculo del área total de las instalaciones, se usó el método Guerchett. En la posterior disposición de planta, se aprecia un área total de 470 m<sup>2</sup>.

Tabla 5.27

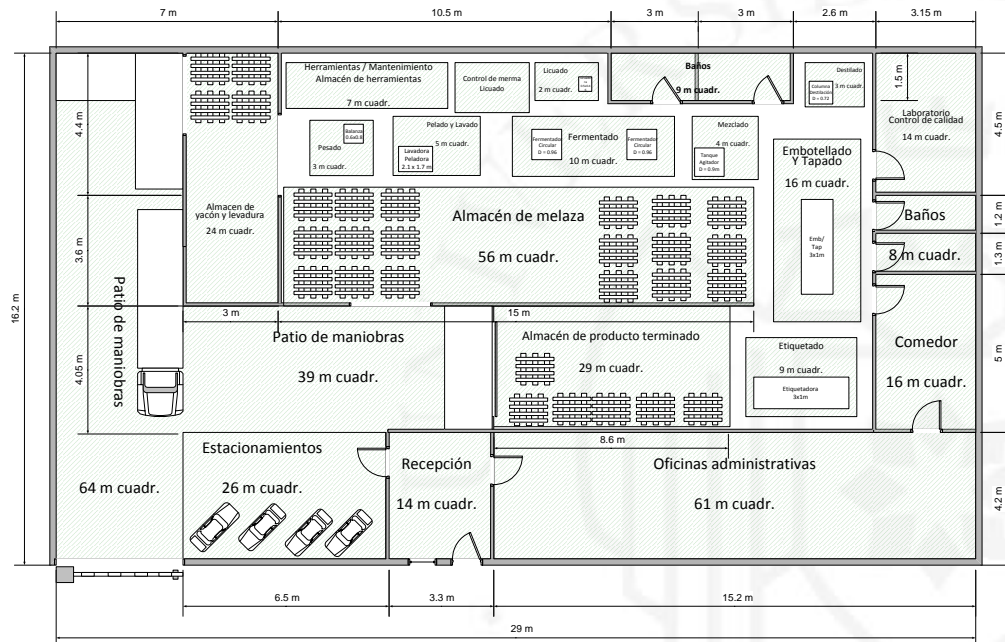
Cálculo del área de planta mediante el método Guerchett


maquina fija	l	a	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h	
Balanza industrial		0.6	0.8	0.9	3	1	0.48	1.44	0.8653036	2.7853036	0.48	0.432
Maquina lavadora-peladora		1.3	0.8	1.25	2	1	1.04	2.08	1.40611835	4.52611835	1.04	1.3
Licuada industrial.		0.5	0.46	1.3	3	1	0.23	0.69	0.41462464	1.33462464	0.23	0.299
Tanque fermentador (DIAMETRO)		1	0.723456	2.29	3	2	0.723456	2.170368	1.30418558	8.39601917	1.446912	3.31342848
Columna de destilación (DIAMETRO)		1	0.406944	1.57	3	1	0.406944	1.220832	0.73360439	2.36138039	0.406944	0.63890208
Tanque agitador.		1	0.63585	0.8	3	1	0.63585	1.90755	1.14625686	3.68965686	0.63585	0.50868
Máquina embotelladora-tapadora		3	1	2	2	1	3	6	4.05611062	13.0561106	3	6
Máquina etiquetadora.		3	1	2	1	1	3	3	2.70407375	8.70407375	3	6
									44.8532874	10.239706	18.49201056	
maquina movil	l	a	h		n	Ss				Ss x n	Ss x n x h	
Equipo chorro de vapor		0.79	0.54	1.11	x	1	0.4266	x	x	0.4266	0.473526	
Carretillas		0.4	0.3	1.13	x	3	0.12	x	x	0.36	0.4068	
operarios	x	x		1.65	x	12		x	x	18	29.7	
										18.7866	30.580326	
hEM	1.627773307											
hEE	1.805912256											
K	0.450678958											

Elaboración propia.

Figura 5.17 ~~5.15~~

Disposición a detalle de planta



 <p>Universidad de Lima Carrera de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial</p>		<p>Plano de disposición a detalle de planta: Planta procesadora de licor de yacón y m elaza</p>	
<p>Escala 1:1000</p>	<p>Fecha: 08/04/2019</p>	<p>Área: 16.2m x 29m = 470 m<sup>2</sup></p>	<p>Forno Perez Sebastian 20110465 Valdivia Meza Carlos Enrique 20111287</p>

Elaboración propia.

Finalmente, se calculó que el área para el proyecto es de 470 metros cuadrados.

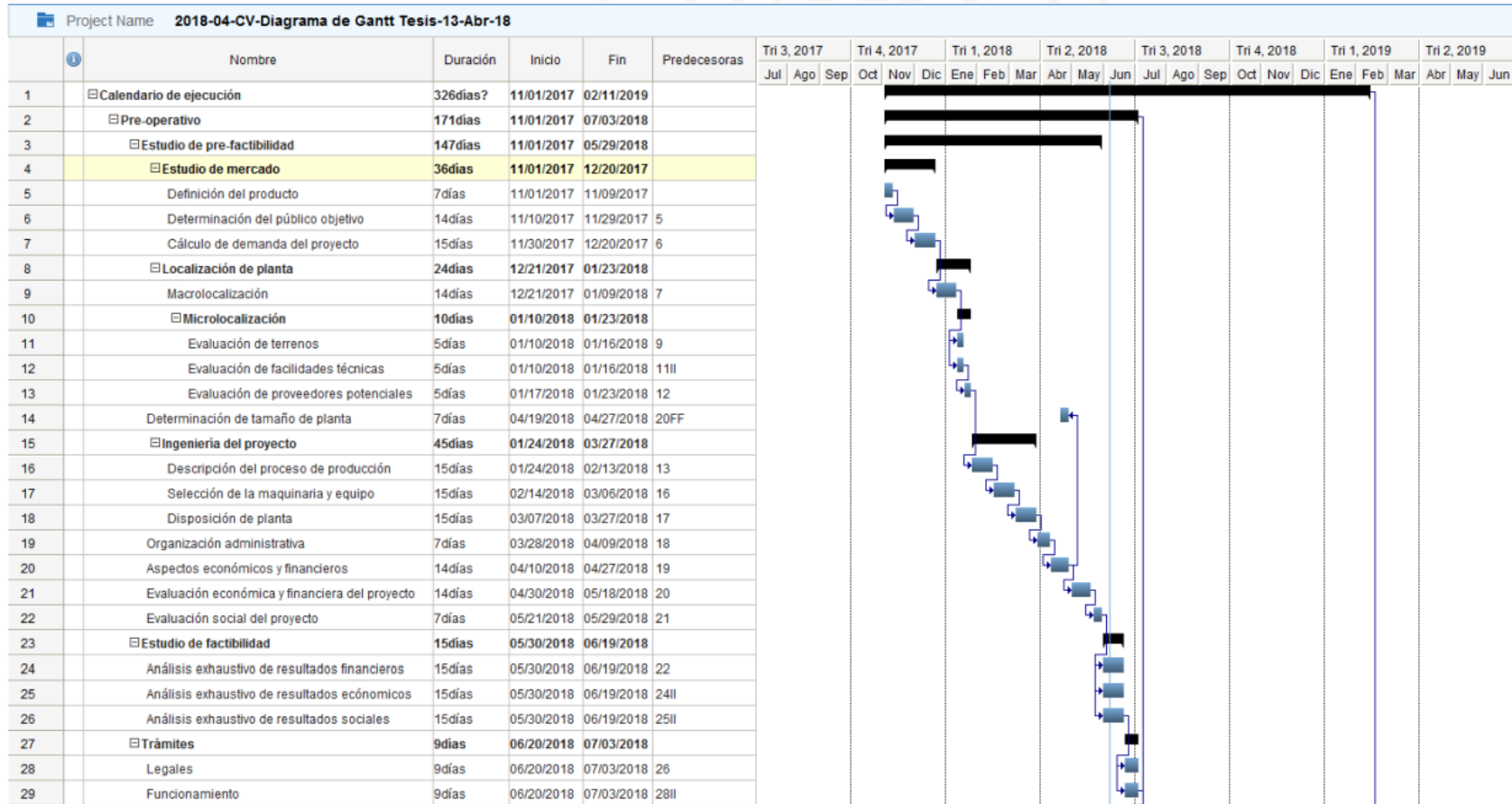
### **5.13 Cronograma de implementación del proyecto**

La implementación del proyecto consta de 5 macro procesos, actualmente se está desarrollando el pre-operativo en el cual se elabora el estudio de pre-factibilidad del proyecto. Posteriormente, se realizará la planificación, en el cual se realizará un diseño de plan de ejecución, el cual podría tomar hasta 10 días. Durante la ejecución se adquirirá el terreno, edificaciones, maquinarias, equipos, recursos humanos, materia prima e insumos. Esto puede tomar hasta 125 días. Por último, se realizará un control y seguimiento del proyecto y todo concluirá con el cierre; en donde se pondrá en marcha la producción de licor de yacón y melaza.



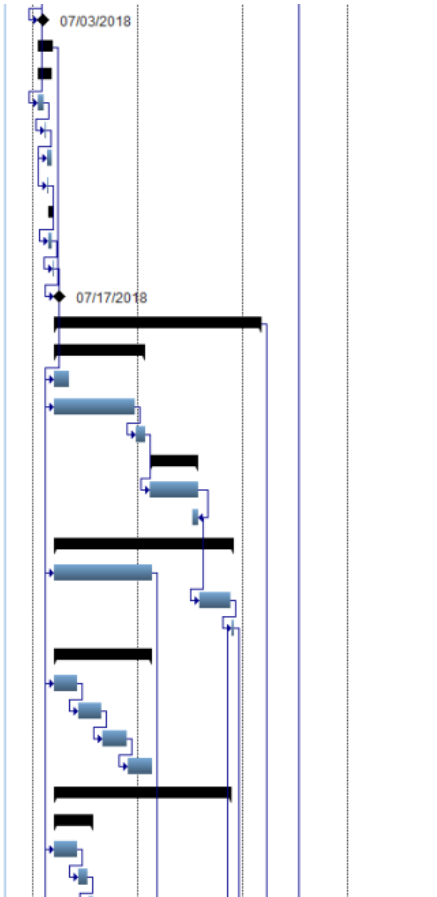
Figura 5.18 ~~5.16~~

Diagrama Gantt para el cronograma de implementación



(Continúa...)

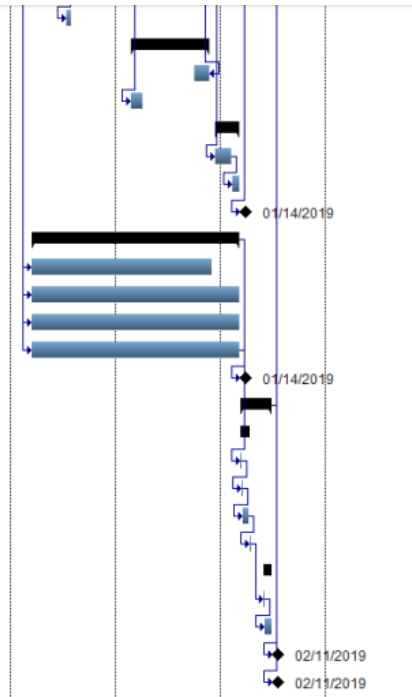
30	Fin de pre-operativo	0días	07/03/2018	07/03/2018	2
31	<b>Planificación</b>	<b>10días</b>	<b>07/04/2018</b>	<b>07/17/2018</b>	
32	<b>Diseño de plan de ejecución</b>	<b>9días</b>	<b>07/04/2018</b>	<b>07/16/2018</b>	
33	Determinación de actividades	4días	07/04/2018	07/09/2018	29
34	Asignación de tiempo por actividad	2días	07/10/2018	07/11/2018	33
35	Asignación de recursos	3días	07/12/2018	07/16/2018	34
36	Asignación de responsables	1día	07/12/2018	07/12/2018	35II
37	<b>Despliegue de la información</b>	<b>3días</b>	<b>07/13/2018</b>	<b>07/17/2018</b>	
38	Calendario final	2días	07/13/2018	07/16/2018	36
39	Difusión de objetivos y alcances al equipo	1día	07/17/2018	07/17/2018	38
40	Fin de Planificación	0día	07/17/2018	07/17/2018	31
41	<b>Ejecución</b>	<b>125días</b>	<b>07/18/2018</b>	<b>01/14/2019</b>	
42	<b>Terrenos</b>	<b>57días</b>	<b>07/18/2018</b>	<b>10/05/2018</b>	
43	Adquisición de terrenos	10días	07/18/2018	07/31/2018	39
44	Adquisición de maquinaria y herramientas	50días	07/18/2018	09/26/2018	43II
45	Acondicionamiento del terreno	7días	09/27/2018	10/05/2018	44
46	<b>Edificaciones</b>	<b>30días</b>	<b>10/09/2018</b>	<b>11/20/2018</b>	
47	Obras civiles	30días	10/09/2018	11/20/2018	45
48	Instalaciones de servicios	4días	11/15/2018	11/20/2018	47FF
49	<b>Maquinaria y equipos</b>	<b>110días</b>	<b>07/18/2018</b>	<b>12/21/2018</b>	
50	Compra de maquinaria	60días	07/18/2018	10/11/2018	43II
51	Montaje e instalación de la maquinaria	20días	11/21/2018	12/18/2018	48
52	Pruebas	3días	12/19/2018	12/21/2018	51
53	<b>Recursos Humanos</b>	<b>60días</b>	<b>07/18/2018</b>	<b>10/11/2018</b>	
54	Convocatoria	15días	07/18/2018	08/07/2018	43II
55	Evaluación de postulantes	15días	08/08/2018	08/28/2018	54
56	Selección de personal	15días	08/29/2018	09/19/2018	55
57	Capacitación del personal	15días	09/20/2018	10/11/2018	56
58	<b>Materia prima e insumos</b>	<b>107días</b>	<b>07/18/2018</b>	<b>12/19/2018</b>	
59	<b>Proveedores</b>	<b>25días</b>	<b>07/18/2018</b>	<b>08/21/2018</b>	
60	Evaluación	15días	07/18/2018	08/07/2018	43II
61	Selección	7días	08/08/2018	08/16/2018	60



(Continúa...)



62	Firma de contratos	3días	08/17/2018	08/21/2018	61
63	☐Compras	47días	10/12/2018	12/19/2018	
64	Yacón natural	9días	12/06/2018	12/19/2018	52IF
65	Demás insumos	7días	10/12/2018	10/22/2018	50
66	☐Operación	15días	12/24/2018	01/14/2019	
67	Prueba y calibración	10días	12/24/2018	01/07/2019	52
68	Producción de lote 0	5días	01/08/2019	01/14/2019	67
69	Fin de ejecución	0día	01/14/2019	01/14/2019	41
70	☐Control y seguimiento	125días	07/18/2018	01/14/2019	
71	Control de ejecución de obras e instalaciones	110días	07/18/2018	12/21/2018	43II
72	Control presupuestal	125días	07/18/2018	01/14/2019	71II
73	Seguimiento de informes	125días	07/18/2018	01/14/2019	71II
74	Control de cambios	125días	07/18/2018	01/14/2019	71II
75	Fin de Control y seguimiento	0día	01/14/2019	01/14/2019	70
76	☐Cierre	20días?	01/15/2019	02/11/2019	
77	☐Entrega	7días	01/15/2019	01/23/2019	
78	Puesta en marcha	1día	01/15/2019	01/15/2019	74
79	Conformidad	1día	01/16/2019	01/16/2019	78
80	Inventario de activos	4días	01/17/2019	01/22/2019	79
81	Entrega contable y presupuestal	1día	01/23/2019	01/23/2019	80
82	☐Retiro	6días?	02/04/2019	02/11/2019	
83	Evaluación final	1día?	02/04/2019	02/04/2019	81FI+7días
84	Resumen de lecciones aprendidas	5días	02/05/2019	02/11/2019	83
85	Fin de cierre	0día	02/11/2019	02/11/2019	76
86	Fin de calendario de ejecución	0día	02/11/2019	02/11/2019	1



Elaboración propia.



# **CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN**

## **ADMINISTRATIVA**

### **6.1 Organización empresarial**

Para el siguiente proyecto, se tienen diversas áreas que conforman la empresa y que, por tanto, desempeñan diferentes funciones para diferentes objetivos que le permitan a esta lograr su correcta operatividad. Estas áreas son:

- Operaciones, encargada de las operaciones productivas en planta y de asegurar la operatividad y calidad de esta. Además, de controlar y asegurar el correcto flujo de información, materiales y trabajo tanto a nivel interno de planta como a nivel externo.
- Finanzas, encargada de identificar, analizar y verificar el correcto estado financiero y económico de la empresa.
- Recursos humanos, encargado de la obtención y disposición de personal, así como de asegurarle a este un buen clima laboral y seguridad ocupacional.
- Marketing, encargada de promover y concretar la venta del producto hacia los consumidores finales, así como asegurar su satisfacción.

En cada área, se requiere un personal específico para desempeñar sus tareas de forma apropiada.

Además, se requerirá de un gerente general que logre concretar reuniones efectivas y eficientes con los demás gerentes o jefes de línea, con la finalidad de lograr una sinergia entre las áreas de la empresa y que se obtenga una administración horizontal e integradora de procesos, en vez de una vertical que separa funciones sin comunicación.

### **6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios**

En el siguiente cuadro, se muestran los puestos administrativos y directivos de la empresa, así como los puestos de atención al cliente y de menos operatividad.

Tabla 6.1

Tabla de remuneraciones de personal directivo (S/.)

<b>Puesto</b>	<b>Cantidad de personal</b>	<b>Sueldo mensual (Nuevos soles)</b>
<b>Gerente de Planta y Operaciones</b>	1	7500
<b>Jefe de calidad</b>	1	3000
<b>Jefe de mantenimiento</b>	1	3000
<b>Jefe de finanzas</b>	1	3000
<b>Tesorero</b>	1	1000
<b>Encargado de RRHH</b>	1	2000
<b>Gerente de marketing</b>	1	3000
<b>Vendedor</b>	3	1200
<b>Atención al cliente</b>	1	930
<b>Total</b>	11	

Elaboración propia.

A continuación, se describe cada uno de estos puestos y sus principales funciones:

- **Gerente de planta y operaciones:** Es la persona encargada de gestionar y llevar las riendas del proyecto, se encarga de realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las diferentes áreas, planificar y desarrollar metas a mediano y largo plazo junto con objetivos anuales y desarrollar las proyecciones de estas metas, en conjunto con las demás áreas. Sus funciones principales abarcan el velar por un correcto proceso productivo, tomar decisiones referentes a la planeación y control de los insumos, capacitar constantemente a sus operarios en la producción del licor de yacón y melaza y garantizar la seguridad e higiene en la planta. Asegurar que la entrega del pedido se dé satisfactoriamente, elabora reportes de indicadores logísticos para analizar la rentabilidad y otros; así como gestionar la relación y coordinación con proveedores. Finalmente, lleva el registro de la materia prima e insumos entrantes y su stock, así como la salida de cajas de producto terminado y su stock en almacén.

- Jefe de calidad: Sus funciones principales abarcan cumplir con las funciones dictadas por el Gerente de planta, realizar informes sobre todo lo que concierne al control de calidad dentro del proceso productivo, mediante la programación de evaluaciones periódicas y controles estadísticos varios.
- Jefe de mantenimiento: Es la persona encargada de planificar, coordinar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias; además, detecta fallas, dificultades y/o problemas que se presenten durante el proceso productivo y decide la mejor solución. Reporta directamente al Gerente de planta.
- Jefe de finanzas: Mantiene el control de los recursos financieros mediante la consulta a las instituciones bancarias correspondientes para evitar los posibles sobregiros que puedan ocurrir, verificando que los libros contables presenten información confiable, a través de reportes diarios.
- Tesorero: Reporta directamente al Gerente de finanzas, mantiene los registros permanentes para rastrear los fondos y transacciones financieras de la institución, prepara informes financieros y controla el flujo de dinero de la empresa.
- Encargado de RRHH: Es el responsable por “gestionar políticas y programas sobre capacitaciones, remuneraciones, prestaciones y beneficios” que permitan maximizar el valor del capital humano, con el fin de lograr los objetivos propuestos por gerencia. (Bumeran, 2018)
- Gerente de Marketing y ventas: Reporta directamente al Gerente General. Es la persona encargada de diseñar e implementar el plan de marketing de la organización, define las estrategias de marketing para la oferta de los productos de la empresa, toma decisiones en el mercado a partir de información válida y confiable del entorno competitivo, gestiona proyectos de venta, desarrolla promociones rentables e implementa publicidad y marketing en varios puntos de venta.
- Vendedor: Reporta directamente al Gerente general y al Gerente de marketing. Sus funciones abarcan las gestiones necesarias para comercializar el producto terminado, contactar clientes y desarrollar estrategias para

asegurar la venta del producto. Será capacitado en los beneficios y características del producto final para resolver las dudas de clientes potenciales y consumidores finales.

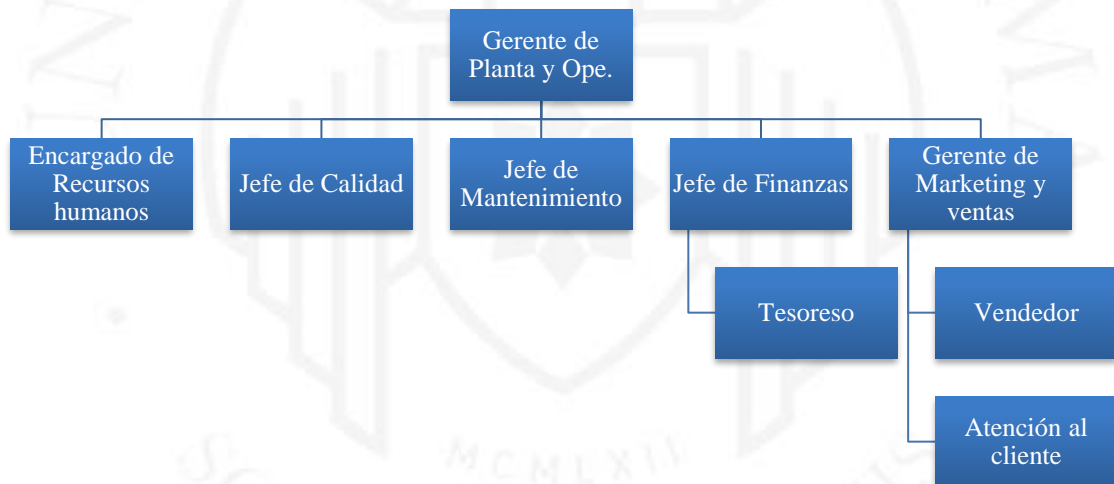
- Atención al cliente: Encargado de atender a los clientes que se acercan a las instalaciones de la empresa y tienen dudas sobre el producto o quejas sobre cualquier incidente. Asimismo, atienden vía telefónica cualquier pedido y estos son derivados al vendedor.

### 6.3 Estructura organizacional

A continuación, se muestra el organigrama que se planea para el presenta proyecto.

Figura 6.16.1

Organigrama general del proyecto



Elaboración propia.

# CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

## 7.1 Inversiones

### 7.1.1 Estimación de las inversiones

La inversión fija está compuesta por lo siguiente:

- Inversión intangible: son los gastos que se realizaran durante la implementación del proyecto. Se mostrará en la tabla 7.1.
- Inversión fija tangible: son los gastos de maquinaria y equipos, los cuales se obtuvo de cotizaciones solicitadas a los fabricantes nacionales e internacionales, y de los gastos incurridos en construcción, infraestructura y edificios. Se mostrará en la tabla 7.2.

Nota: Tipo de cambio consultado en la página de la SUNAT, el día 17/04/2018.

Tabla 7.1

Inversión fija intangible (S/.)

Concepto	Monto Total (S/.)
Estudio de pre-factibilidad	S/. 10,000.00
Constitución de la empresa	S/. 560.00
Licencia de funcionamiento	S/. 631.66
Software de computo	S/. 13,500.00
Reclutamiento y capacitación	S/. 2,500.00
Gastos de puesta en marcha	S/. 3,000.00
<b>Total</b>	<b>S/. 30,191.66</b>

Fuente: Castañeda, G. y Cerdeña, V. (2018).

Elaboración propia.

Tabla 7.2

## Inversión fija tangible

	Activo	Cantidad	Precio Unitario	Monto total (S/.)
<b>Maquinarias y equipos planta</b>	Balanza industrial	1	\$ 424.80	S/. 1,369.56
	Maquina lavadora-peladora	1	\$ 2,832.00	S/. 9,130.37
	Licuadora industrial	1	\$ 1,445.50	S/. 4,660.29
	Tanque fermentador	2	\$ 2,790.00	S/. 17,989.92
	Filtro carbón activado	10	\$ 9.00	S/. 290.16
	Columna de destilación	1	\$ 1,450.00	S/. 4,674.80
	Tanque con agitador	1	\$ 3,020.00	S/. 9,736.48
	Embotelladora - Tapadora	1	\$ 15,479.50	S/. 49,905.91
	Etiquetadora	1	\$ 15,823.50	S/. 51,014.96
	Equipo de chorro de vapor	1	7,130.00 €	S/. 28,427.31
	Rampa	1	S/. 11,200.00	S/. 11,200.00
	Montacargas	1	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
	Parihuelas	80	S/. 60.00	S/. 4,800.00
	Alcoholímetro químico	2	\$ 21.20	S/. 136.70
	Tuberías de producción (\$/m)	15	\$ 50.00	S/. 2,418.00
	Instalación de equipos	1	S/. 35,000.00	S/. 35,000.00
<b>Construcción, infraestructura y edificios</b>	Sillas de comedor	36	S/. 17.00	S/. 612.00
	Mesas de comedor	6	S/. 34.00	S/. 204.00
	Horno microondas	4	S/. 200.00	S/. 800.00
	Equipo de computo	15	S/. 2,300.00	S/. 34,500.00
	Impresoras	8	S/. 700.00	S/. 5,600.00
	Teléfono	15	S/. 100.00	S/. 1,500.00
	Muebles administrativos	15	S/. 826.00	S/. 12,390.00
	Tuberías de servicios (S/. /m)	660	S/. 28.00	S/. 18,480.00
	Estructuras (S/. /m <sup>2</sup> )	470	S/. 108.00	S/. 50,760.00
	Acabados (S/. /m <sup>2</sup> )	470	S/. 89.00	S/. 41,830.00
	Instalaciones eléctricas y sanitarias (S/. /m <sup>2</sup> )	470	S/. 79.00	S/. 37,130.00
	Racks	20	S/. 200.00	S/. 4,000.00
	Equipo contra incendios	-	S/. 1,714.80	S/. 1,714.80
	Imprevistos	-	S/. 47,172.08	S/. 47,172.08
<b>Inversión Tangible</b>				<b>S/. 467,227.33</b>

Fuente: SODIMAC (2018), Mercado Libre (2018).

Elaboración propia.

### **7.1.2 Capital de trabajo**

El capital de trabajo es la cantidad de dinero requerida para cubrir gastos operativos de la empresa, antes de que los primeros ingresos por ventas.

Se usará el método de déficit acumulado; por lo que se calculará los costos y gastos operativos del primer año del proyecto, y luego se calcularán los ingresos esperados de manera mensual, para luego poder tener un acumulado de ingresos y egresos y encontrar el punto de flexión en el cual se empiece a percibir ganancias.

La promoción del producto iniciará desde el primer día de operaciones, con los vendedores reuniendo prospectos compradores para repartir al fin de mes, y se les dará un periodo de 30 días para su pago. Por lo que se espera recibir los ingresos para inicios de marzo del primer año.

El precio de 27.50 nuevos soles durante la primera mitad del año para que, en inicios del mes de julio, subir a su precio normal de 30 nuevos soles. Para los últimos 2 años, su precio subirá en 2.50 nuevos soles por botella, para cubrir variaciones en el ámbito externo del proyecto (políticas, alza de precios de materia prima, etc.)

El pago de proveedores será de 60 días, ya que para los insumos principales (yacón y melaza) se planea comprar en 2 momentos del año, debido a factores de su producción (por temporada y por tamaño de lote, respectivamente).

Se puede apreciar en la tabla 7.3, los cálculos efectuados para la planificación de las operaciones iniciales y la determinación del capital de trabajo.



Tabla 7.3

Capital de trabajo (S/.)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Ingresos</b>	<b>0</b>	<b>40180</b>	<b>40180</b>	<b>60270</b>	<b>60270</b>	<b>60270</b>	<b>80360</b>	<b>87665</b>	<b>109582</b>	<b>109582</b>	<b>109582</b>	<b>109582</b>
Ventas de licor de yacón y melaza (botellas)	1461	1461	2192	2192	2192	2922	2922	3653	3653	3653	3653	3653
Precio unitario	28	28	28	28	28	28	30	30	30	30	30	30
Ingreso por ventas (s/.)	40180	40180	60270	60270	60270	80360	87665	109582	109582	109582	109582	109582
A 30 días	0	40180	40180	60270	60270	60270	80360	87665	109582	109582	109582	109582
Total ingresos	0	40180	40180	60270	60270	60270	80360	87665	109582	109582	109582	109582
<b>Egresos</b>	<b>55487</b>	<b>55487</b>	<b>86157</b>	<b>59157</b>	<b>59987</b>	<b>61996</b>	<b>62727</b>	<b>65749</b>	<b>65749</b>	<b>66579</b>	<b>66579</b>	<b>66579</b>
<b>Costos directos</b>	<b>10230</b>	<b>10230</b>	<b>38891</b>	<b>11891</b>	<b>12721</b>	<b>12721</b>	<b>12721</b>	<b>13551</b>	<b>13551</b>	<b>14382</b>	<b>14382</b>	<b>14382</b>
Materia prima	0	0	28661	1661	2491	2491	2491	3321	3321	4152	4152	4152
Yacón (a 60 días) (1.9 soles por kg)	139	139	208	208	208	278	278	347	347	347	347	347
Melaza (a 60 días) (900 soles por tonelada)	27000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Levadura (40 soles por kg)	1522	1522	2283	2283	2283	3044	3044	3805	3805	3805	3805	3805
Mano de obra	10230	10230	10230	10230	10230	10230	10230	10230	10230	10230	10230	10230
<b>Costos indirectos</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>	<b>10302</b>
Mano de obra indirecta	8020	8020	8020	8020	8020	8020	8020	8020	8020	8020	8020	8020
Agua y energía	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
Alquiler de terreno	1258	1258	1258	1258	1258	1258	1258	1258	1258	1258	1258	1258
<b>Gastos Administrativos</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>	<b>30937</b>
Personal Administrativo	27030	27030	27030	27030	27030	27030	27030	27030	27030	27030	27030	27030
Gastos de servicios	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720
Agua y energía	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187
<b>Gastos de Ventas</b>	<b>4018</b>	<b>4018</b>	<b>6027</b>	<b>6027</b>	<b>6027</b>	<b>8036</b>	<b>8767</b>	<b>10958</b>	<b>10958</b>	<b>10958</b>	<b>10958</b>	<b>10958</b>
Gastos de marketing	4018	4018	6027	6027	6027	8036	8767	10958	10958	10958	10958	10958
<b>Saldo</b>	<b>-55487</b>	<b>-15307</b>	<b>-45977</b>	<b>1113</b>	<b>283</b>	<b>-1726</b>	<b>17633</b>	<b>21917</b>	<b>43833</b>	<b>43003</b>	<b>43003</b>	<b>43003</b>
<b>Saldo acumulado</b>	<b>-55487</b>	<b>-70794</b>	<b>-116771</b>	<b>-115658</b>	<b>-115375</b>	<b>-117101</b>	<b>-99468</b>	<b>-77552</b>	<b>-33719</b>	<b>9284</b>	<b>52286</b>	<b>95289</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>117101</b>											

Elaboración propia.

Finalmente, en la tabla 7.4 se muestra el cuadro de la inversión total para el presente proyecto.

Tabla 7.4

Inversión total

Concepto	Monto total
Inversión intangible	S/. 30.191,66
Inversión tangible	S/. 467.227,33
Capital de Trabajo	S/. 117.101,45
<b>Inversión total</b>	<b>S/. 614.520,45</b>

Elaboración propia.

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales

A continuación, se mostrarán los costos de cada materia prima a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tabla 7.5

Costos de cada materia prima

Insumo	Unidad	
Yacón	S/. 1.90	soles/kg
Melaza	S/. 0.90	soles/kg
Levadura	S/. 40.00	soles/kg
Agua	S/. 0.00	soles/kg
Botella	S/. 1.80	soles/u
Cápsula termoencogible	S/. 0.25	soles/u
Etiqueta	S/. 0.35	soles/u
Caja	S/. 0.40	soles/u

Elaboración propia.

Tabla 7.6

Costo total y unitario de la materia prima (S/.)

Insumo	2017	2018	2019	2020	2021
Yacón	3192.00	4370.00	5624.00	7011.00	8626.00
Melaza	27000.00	27000.00	27000.00	54000.00	54000.00
Levadura	35004.00	48014.00	61812.40	77099.60	94824.80
Agua	76.43	104.84	134.97	168.35	207.06
Botella	60489.00	82969.20	106813.80	133230.60	141966.00
Cápsula termoencogible	8401.25	11523.50	14835.25	18504.25	19717.50
Etiqueta	11761.75	16132.90	20769.35	25905.95	27604.50
Caja	1120.17	1536.47	1978.03	2467.23	2629.00
<b>Total</b>	<b>147044.60</b>	<b>191650.91</b>	<b>238967.81</b>	<b>318386.99</b>	<b>349574.86</b>
<b>Producción programada</b>	<b>33605.00</b>	<b>46094.00</b>	<b>59341.00</b>	<b>74017.00</b>	<b>78870.00</b>
<b>Costo MP unitario</b>	<b>4.38</b>	<b>4.16</b>	<b>4.03</b>	<b>4.30</b>	<b>4.43</b>

Elaboración propia.

### 7.2.2 Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc.)

A continuación, se calcularán los costos anuales de los servicios de energía eléctrica y agua, respectivamente.

Tabla 7.7

Costeo anual de energía eléctrica en planta

Máquinas	Consumo eléctrico planta	
	KW	Nuevos Soles
Balanza	0.11	
Lavadora-peladora	1.48	
Licuadora	1.2	
Fermentador ( 2 maq)	6.2	
Destilación	5	
Tanque agitador	0.75	
Envasadora	0.33	
Etiquetadora	1.32	
Maquina vapor a chorro	1.2	
<b>Total</b>	<b>17.59</b>	
Por día (8 horas)	140.72	S/. 50.66
Por semana (5 días)	703.6	S/. 253.30
Por mes (4 semanas)	2814.4	S/. 1,013.18
Por año (12 meses)	33772.8	S/. 12,158.21

Elaboración propia.

Tabla 7.8

Costeo consumo de energía eléctrica en oficinas

Consumo luz oficinas			
Consumo pc	0,200	S/.	0,07
Mensual (8 horas 5 días 4 semanas)	32,000	S/.	11,52
15 pc's	480,000	S/.	172,80
Anual	5760,000	S/.	2.073,60

Elaboración propia.

Por consiguiente, se obtiene que el costo de energía eléctrica para el proyecto es el siguiente:

Tabla 7.9

Costeo de energía eléctrica

Año	Planta	Oficinas	Total
2017	S/. 12,158.21	S/. 2,073.60	S/. 14,231.81
2018	S/. 12,158.21	S/. 2,073.60	S/. 14,231.81
2019	S/. 12,158.21	S/. 2,073.60	S/. 14,231.81
2020	S/. 12,158.21	S/. 2,073.60	S/. 14,231.81
2021	S/. 12,158.21	S/. 2,073.60	S/. 14,231.81

Elaboración propia.

A continuación, se procederá al cálculo del costo de agua por planta y por oficinas, respectivamente.

Tabla 7.10

Costeo de consumo de agua para el proyecto

Año	Consumo agua (m3)	Planta	Oficina	Costo Fijo	Alcantarillado	Total
2017	15,727	S/. 76,40	S/. 36,10	S/. 58,32	S/. 34,49	S/. 205,31
2018	21,573	S/. 104,80	S/. 36,10	S/. 58,32	S/. 47,31	S/. 246,53
2019	27,772	S/. 134,92	S/. 36,10	S/. 58,32	S/. 60,90	S/. 290,25
2020	34,641	S/. 168,28	S/. 36,10	S/. 58,32	S/. 75,97	S/. 338,68
2021	42,605	S/. 206,97	S/. 36,10	S/. 58,32	S/. 93,43	S/. 394,83

Elaboración propia.

### 7.2.3 Costo de la mano de obra

#### 7.2.3.1 Mano de obra directa

A continuación, se determinará el costo de la mano de obra directa para el proyecto, conformada por el sueldo anual de los operarios del área productiva.

Tabla 7.11

Cálculo del costo de mano de obra directa (S/.)

Año	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS	Sistema Salud	# Operarios	Costo MO Directa
2017	930	11160	1860	930	1004	11	164498
2018	930	11160	1860	930	1004	11	164498
2019	930	11160	1860	930	1004	11	164498
2020	930	11160	1860	930	1004	11	164498
2021	930	11160	1860	930	1004	11	164498

Elaboración propia.

#### 7.2.3.2 Mano de obra indirecta

A continuación, se determinará el costo de la mano de obra indirecta, el cual incluirá al personal relacionado con las labores de planta pero que no forman parte del proceso productivo.

En las tablas 7.12 y 7.13 se muestran los salarios anuales de la mano de obra indirecta y del personal administrativo respectivamente.

Tabla 7.12

Salarios anuales de la mano de obra indirecta (S/.)

Personal	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS	Sistema Salud	Número de trabajadores	Total
Almaceneros	930	11160	1860	930	1004	2	29909
Supervisores de planta	1500	18000	3000	1500	1620	1	24120
Operadores de montacargas	930	11160	1860	930	1004	2	29909
Personal de calidad	1200	14400	2400	1200	1296	1	19296
Personal de mantenimiento	930	11160	1860	930	1004	2	29909
							<b>133,142.40</b>

Elaboración propia.

Finalmente, se mostrará el costo del personal de servicio para el proyecto.

Tabla 7.13

Presupuesto de gasto de personal de servicio (S/.)

Puesto	Cantidad de personal	Sueldo mensual (Nuevos soles)	Sueldo Anual	Gratificaciones	CTS	Sistema Salud	Total
<b>Limpieza</b>	2	930	11160	1860	930	1004,4	29908,8
<b>Seguridad</b>	2	930	11160	1860	930	1004,4	29908,8
							<b>59817,6</b>

Elaboración propia.

### 7.3 Presupuesto de ingresos y egresos

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

A continuación, se presenta el presupuesto de ingresos por ventas para los años del proyecto.

El precio de venta de cada botella de licor será de S/. 30,00 para los tres primeros años y S/. 32,50 para los últimos dos años del proyecto.

Tabla 7.14

Presupuesto de ingreso por ventas

	2017	2018	2019	2020	2021
Producción anual (botellas)	33605	46094	59341	74017	78870
Ventas de licor de yacón y melaza (botellas)	32261	44250	56967	71056	87392
Precio unitario	S/. 30,00	S/. 30,00	S/. 30,00	S/. 32,50	S/. 32,50
<b>Ingreso por ventas</b>	<b>S/. 967.830,00</b>	<b>S/. 1.327.500,00</b>	<b>S/. 1.709.010,00</b>	<b>S/. 2.309.320,00</b>	<b>S/. 2.840.240,00</b>

Elaboración propia.

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

A continuación, se presenta el cálculo de la depreciación fabril y no fabril del proyecto, así como el presupuesto operativo para los años del proyecto.

Tabla 7.15

Depreciación de activos tangibles (S/.)

	Valor Actual	Depreciación	2017	2018	2019	2020	2021
Edificaciones planta	111070	10%	11107	11107	11107	11107	11107
Maquinaria y equipos	236754	10%	23675	23675	23675	23675	23675
Instalación a detalle	37130	10%	3713	3713	3713	3713	3713
Equipos de cómputo y oficinas	61321	10%	6132	6132	6132	6132	6132
		<b>Depreciación fabril</b>	38495	38495	38495	38495	38495
		<b>Depreciación no fabril</b>	6132	6132	6132	6132	6132

Elaboración propia.

Tabla 7.16

Presupuesto operativo de los costos de producción (S/.)

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021
Yacón	3192	4370	5624	7011	8626
Melaza	27000	27000	27000	54000	54000
Levadura	35004	48014	61812	77100	94825
Agua	76	105	135	168	207
Botella	60489	82969	106814	133231	141966
Capsula termoencogible	8401	11524	14835	18504	19718
Etiqueta	11762	16133	20769	25906	27605
Caja	1120	1536	1978	2467	2629
Mano de Obra directa	164498	164498	164498	164498	164498
Mano de Obra indirecta	133142	133142	133142	133142	133142
Agua y Energía Planta	12327	12369	12412	12461	12517
<b>Costo de producción</b>	<b>457013</b>	<b>501660</b>	<b>549021</b>	<b>628489</b>	<b>659733</b>
Depreciación fabril	38495	38495	38495	38495	38495
<b>Total costo de producción</b>	<b>495508</b>	<b>540156</b>	<b>587516</b>	<b>666984</b>	<b>698228</b>

Elaboración propia.

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos

A continuación, se presenta el presupuesto de los gastos administrativos para el proyecto durante sus años útiles.



Tabla 7.17

Salarios anuales del personal administrativo (S/.)

Puesto	Cantidad de personal	Sueldo mensual (Nuevos soles)	Sueldo Anual	Gratificaciones	CTS	Sistema Salud	Total
<b>Gerente de Planta y Operaciones</b>	1	7500	90000	15000	7500	8100	120600
<b>Jefe de calidad</b>	1	3000	36000	6000	3000	3240	48240
<b>Jefe de mantenimiento</b>	1	3000	36000	6000	3000	3240	48240
<b>Jefe de finanzas</b>	1	3000	36000	6000	3000	3240	48240
<b>Tesorero</b>	1	1000	12000	2000	1000	1080	16080
<b>Encargado de RRHH</b>	1	2000	24000	4000	2000	2160	32160
<b>Gerente de marketing y ventas</b>	1	3000	36000	6000	3000	3240	48240
<b>Vendedor</b>	3	1200	14400	2400	1200	1296	57888
<b>Atención al cliente</b>	1	930	11160	1860	930	1004,4	14954,4
	11						<b>434642,4</b>

Elaboración propia.

En la tabla 7.18 se puede apreciar la amortización de activos intangibles anualmente.

Tabla 7.18

Amortización de activos intangibles (S/.)

Concepto	Monto Total (S/.)	Depreciación	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Estudio de pre-factibilidad</b>	10000	10%	1000	1000	1000	1000	1000
<b>Constitución de la empresa</b>	560	10%	56	56	56	56	56
<b>Licencia de funcionamiento</b>	632	10%	63	63	63	63	63
<b>Software de computo</b>	13500	10%	1350	1350	1350	1350	1350
<b>Reclutamiento y capacitación</b>	2500	10%	250	250	250	250	250
<b>Gastos de puesta en marcha</b>	3000	10%	300	300	300	300	300
<b>Total</b>	<b>30192</b>		<b>5036</b>	<b>5036</b>	<b>5036</b>	<b>5036</b>	<b>5036</b>

Elaboración propia.

Tabla 7.19

Presupuesto gastos administrativos (S/.)

	2017	2018	2019	2020	2021
Sueldos administrativos	434642	434642	434642	434642	434642
Agua y Energía de oficinas	2110	2110	2110	2110	2110
Costos de servicio	59818	59818	59818	59818	59818
Depreciación no fabril	6132	6132	6132	6132	6132
Alquiler de terreno	15092	15092	15092	15092	15092
Amortización intangibles	5036	5036	5036	5036	5036
<b>Total</b>	<b>522830</b>	<b>522830</b>	<b>522830</b>	<b>522830</b>	<b>522830</b>

Elaboración propia.

Finalmente, para el préstamo bancario que financiará parte de la inversión total se usará el método de cuotas constantes (amortización creciente) con un interés anual para pymes de 17%. Para el proyecto se determinó que el 70% de la inversión total será financiado por una caja financiera.

A continuación, se presenta la tabla de determinación de porcentaje de financiamiento por préstamo y por capital propio, seguido del servicio de la deuda.

Tabla 7.20

Tabla de financiamiento y capital propio

Concepto	Monto
Inversión total	S/. 614.520,45
Financiamiento	S/. 430.164,31
Accionistas	S/. 184.356,13
TEA	17%

Elaboración propia.

Tabla 7.21

Servicio de la deuda

Año	Deuda	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
0	S/. 430.164,31	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 430.164,31
1	S/. 430.164,31	S/. 73.127,93	S/. 61.325,89	S/. 134.453,82	S/. 368.838,43
2	S/. 368.838,43	S/. 62.702,53	S/. 71.751,29	S/. 134.453,82	S/. 297.087,14
3	S/. 297.087,14	S/. 50.504,81	S/. 83.949,01	S/. 134.453,82	S/. 213.138,13
4	S/. 213.138,13	S/. 36.233,48	S/. 98.220,34	S/. 134.453,82	S/. 114.917,80
5	S/. 114.917,80	S/. 19.536,03	S/. 114.917,80	S/. 134.453,82	S/. -

Elaboración propia.

A continuación, se presenta la tabla del cálculo del costo de venta del proyecto, hallado usando el costo de producción más el valor del inventario inicial menos el valor del inventario final. (Open Broadcaster Software Business School, 2017).

Tabla 7.22

Cálculo del costo de ventas

CV	II	IF	CP
S/. 475.690,88	S/. -	S/. 19.817,38	S/. 495.508,27
S/. 518.546,75	S/. 15.749,76	S/. 37.358,80	S/. 540.155,79
S/. 564.012,18	S/. 31.563,38	S/. 55.067,60	S/. 587.516,40
S/. 640.310,78	S/. 50.120,45	S/. 76.793,68	S/. 666.984,01
S/. 773.672,43	S/. 75.444,39	S/. -	S/. 698.228,04

Elaboración propia.

Finalmente, se presenta a continuación el estado de resultados para los 5 años de vida útil del proyecto, junto con el estado de situación financiera al momento de apertura:

Tabla 7.23

Estado de Resultados (S/.)

	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-614520					
Ingresos		967830	1327500	1709010	2309320	2840240
Liquidación de activos						111569
Costo de ventas		475691	518547	564012	640311	773672
<b>Utilidad bruta</b>		<b>492139</b>	<b>808953</b>	<b>1144998</b>	<b>1669009</b>	<b>2178136</b>
Gastos administrativos		522830	522830	522830	522830	522830
Gastos de ventas		96783	66375	85451	92373	113610
<b>UAIP</b>		<b>-127474</b>	<b>219748</b>	<b>536717</b>	<b>1053806</b>	<b>1541697</b>
Gastos financieros		73128	62703	50505	36233	19536
<b>Utilidad antes de Part.</b>		<b>-200602</b>	<b>157046</b>	<b>486212</b>	<b>1017573</b>	<b>1522161</b>
Participación utilidades		0	15705	48621	101757	152216
<b>Utilidad antes de IR</b>		<b>-200602</b>	<b>141341</b>	<b>437591</b>	<b>915816</b>	<b>1369945</b>
IR (29,5%)		0	41696	129089	270166	404134
<b>Utilidad neta</b>		<b>-200602</b>	<b>99645</b>	<b>308502</b>	<b>645650</b>	<b>965811</b>

Elaboración propia.

Tabla 7.24

Estado de situación financiera (S/.)

Activos		Pasivos	
Banco	117101	Cuentas por pagar	0
Inventario	0	Documentos por pagar	0
Intangibles	30192	Prestamos por pagar	430164
Mobiliario de oficina	59606	Total	430164
Planta	205867	<b>Patrimonio</b>	
Maquinaria	201754	Aporte Accionistas	184356
<b>Total</b>	<b>614520</b>	<b>Total</b>	<b>614520</b>

Elaboración propia.

## 7.4 Flujo de fondos netos

### 7.4.1 Flujo de fondos económicos

A continuación, se presenta el flujo de fondos económicos para el proyecto.

Tabla 7.25

Flujo de fondos económicos (S/.)

	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-614520					
<b>Utilidad neta</b>		<b>-200602</b>	<b>99645</b>	<b>308502</b>	<b>645650</b>	<b>965811</b>
Amortización Intangibles		5036	5036	5036	5036	5036
Depreciación fabril		38495	38495	38495	38495	38495
Depreciación no fabril		6132	6132	6132	6132	6132
Recuperación capital de trabajo						117101
Recuperación valor en libros						223138
Gastos financieros (1-t)		51555	44205	35606	25545	13773
<b>FFE</b>	<b>-614520</b>	<b>-99383</b>	<b>193514</b>	<b>393771</b>	<b>720858</b>	<b>1369487</b>

Elaboración propia.

### 7.4.2 Flujo de fondos financieros

A continuación, se presenta el flujo de fondos financieros para el proyecto.

Tabla 7.26

Flujo de fondos financieros (S/.)

	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-614520					
Financiamiento	430164					
<b>Utilidad neta</b>		<b>-200602</b>	<b>99645</b>	<b>308502</b>	<b>645650</b>	<b>965811</b>
Amortización Intangibles		5036	5036	5036	5036	5036
Depreciación fabril		38495	38495	38495	38495	38495
Depreciación no fabril		6132	6132	6132	6132	6132
Recuperación capital de trabajo						117101
Recuperación valor en libros						223138
Amortización deuda		61326	71751	83949	98220	114918
<b>FFF</b>	<b>-184356</b>	<b>-212264</b>	<b>77558</b>	<b>274216</b>	<b>597093</b>	<b>1240796</b>

Elaboración propia.

## CAPÍTULO VIII: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

### 8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

A continuación, se identificará la viabilidad económica del proyecto, sin considerar el pago de recursos financieros, a partir de parámetros. Para ello se evalúa bajo el costo de oportunidad (COK), que se determinará utilizando la metodología CAMP (Modelo de fijación de precios de activos de capital).

El COK del proyecto tiene la siguiente fórmula:

$$COK = rf + \beta * (rm - rf) + rp$$

- $rf$  = tasa de libre riesgo
- $\beta$  = sensibilidad del mercado
- $rm - rf$  = prima por riesgo de mercado
- $rp$  = riesgo país

Resolviendo la ecuación con datos obtenidos (Damodaran, 2018), se obtiene:

$$COK = 4.01\% + 1.50 * (11.64\% - 4.01\%) + 1.67\% = 17.13\%$$

Con esto, se tiene que el COK para el proyecto es de 17.13%.

Tabla 8.1

Evaluación económica

Concepto	Valor
VANE	S/. 691.122,10
Relación B/C	2,12
TIRE	39,95%
Periodo de recuperacion	3,18 años

Elaboración propia.

## 8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Analiza el proyecto considerando el financiamiento externo como flujos del proyecto, incluyendo los préstamos bancarios y, por lo tanto, pago de intereses y amortizaciones, para determinar su viabilidad financiera. Este flujo se evalúa con el Costo de oportunidad COK, calculado anteriormente.

Tabla 8.2

Evaluación financiera

Concepto	Valor
VANF	S/. 741.824,50
Relación B/C	5,02
TIRF	58,51%
Periodo de recupero	3,08 años

Elaboración propia.

## 8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

El proyecto tiene un VAN positivo, por lo tanto, es factible económica y financieramente.

Esto se corrobora al momento de hallar el TIR Económico, siendo este mayor que el COK; el mismo resultado obtiene el TIR Financiero.

La relación B/C es mucho mayor a 1 para ambos casos, lo cual es un excelente indicador; con respecto al periodo de recupero, este es de 3 años, lo cual, tomando en cuenta la vida útil del proyecto siendo 5 años, es un tiempo aceptable.

## 8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad muestra qué tanto se ve afectada la viabilidad económica y financiera del proyecto al realizarse cambios en las estimaciones de variables fundamentales. Para este análisis, se ha considerado la variación del precio venta en +/- 10% y la variación de la demanda en +/- 10%.

#### 8.4.1 Disminución del precio en 10%

Tabla 8.3

Evaluación económica cuando el precio baja

Concepto	Valor
VANE	S/. 319.981,84
Relación B/C	1,52
TIR	27,79%
Periodo de recupero	3,72 años

Elaboración propia.

Tabla 8.4

Evaluación financiera cuando el precio baja

Concepto	Valor
VANF	S/. 370.684,23
Relación B/C	3,01
TIR	36,88%
Periodo de recupero	3,74 años

Elaboración propia.

Se aprecia que al bajar el precio un 10%, se ve afectada negativamente la rentabilidad del proyecto. No obstante, el proyecto sigue viable, siendo el TIR mayor que el COK, y el VAN positivo.

#### 8.4.2 Aumento del precio en 10%

Tabla 8.5

Evaluación económica cuando el precio sube

Concepto	Valor
VANE	S/. 1.062.262,37
Relación B/C	2,73
TIR	52,03%
Periodo de recupero	2,68 años

Elaboración propia.



Tabla 8.6

Evaluación financiera cuando el precio sube

Concepto	Valor
VANF	S/. 1.112.964,76
Relación B/C	7,04
TIR	82,74%
Periodo de recupero	2,36 años

Elaboración propia.

Se aprecia que al subir el precio un 10%, se afecta muy positivamente la rentabilidad del proyecto, tanto económica como financieramente, ya que en ambos aspectos el TIR incrementa. Además, el VAN aumenta bastante en ambos análisis, económico y financiero.

#### 8.4.3 Cuando la demanda baja 10%

Tabla 8.7

Evaluación económica cuando la demanda baja

Concepto	Valor
VANE	S/. 471.804,39
Relación B/C	1,77
TIR	33,01%
Periodo de recupero	3,45 años

Elaboración propia.

Tabla 8.8

Evaluación financiera cuando la demanda baja

Concepto	Valor
VANF	S/. 522.506,78
Relación B/C	3,83
TIR	46,19%
Periodo de recupero	3,40 años

Elaboración propia.

Se aprecia que al bajar la demanda un 10%, reduciéndose no solamente los ingresos por ventas sino también los costos de producción y gastos en marketing, no se ve afectada significativamente la rentabilidad del proyecto, siendo el TIR mayor que el COK y el VAN positivo.

#### 8.4.4 Cuando la demanda sube 10%

Tabla 8.9

Evaluación económica cuando la demanda sube

Concepto	Valor
VANE	S/. 910.439,82
Relación B/C	2,48
TIR	46,67%
Periodo de recupero	2,94 años

Elaboración propia.

Tabla 8.10

Evaluación financiera cuando la demanda sube

Concepto	Valor
VANF	S/. 961.142,21
Relación B/C	6,21
TIR	71,07%
Periodo de recupero	2,68 años

Elaboración propia.

Se aprecia que al subir la demanda un 10% (afectando a los ingresos por ventas, costos de producción y gastos de marketing), se afecta positivamente la rentabilidad del proyecto, tanto económica como financieramente, ya que en ambos aspectos el TIR aumenta. Además, el VAN económico y el financiero incrementan a favor.



## **9.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto**

La demanda estimada del proyecto es de aproximadamente entre 33,000 y 79,000 botellas de licor por año y generará 34 puestos de trabajo directo, con sueldos entre 930 y 7,500 nuevos soles mensuales.

Además, se generará beneficio indirecto para los integrantes de la cadena de abastecimiento, conformada por empresas productoras de la materia prima (incluyendo agro-productores de yacón), empresas proveedoras que distribuyen el material, los retailers que perciben ingresos con la venta del producto final.

## **9.3 Impacto social del proyecto**

Para el proyecto, se generará un beneficio para el estado mediante el pago de impuestos por las actividades económicas, tanto por el impuesto gravado de ventas como por el impuesto selectivo al consumo, y el impuesto a la renta.

Además, los empleos directos generarán un beneficio a la población, y por ende al estado ya que con el dinero de su sueldo podrán consumir más y aportar mediante el IGV de sus compras al estado.

Finalmente, un proyecto nacional exitoso no solo dejará contentos al banco y a los accionistas, sino que servirá de incentivo para la inversión privada en proyectos locales, es decir, atraerá la inversión y por ende más beneficios a la región.

### **9.3.1 Indicadores sociales**

Primero, se tiene la relación producto-capital, la cual mide la relación entre el valor agregado del proyecto (valor de venta menos el costo de producción) y la inversión total para el proyecto. Se presenta en la siguiente tabla, junto con el cálculo del valor agregado del proyecto:

Tabla 9.1

Cálculo del valor agregado actual (S/.)

Año	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas	967830	1327500	1709010	2309320	2840240
Costos de producción	495508	540156	587516	666984	698228
Valor agregado anual	472322	787344	1121494	1642336	2142012
Tasa de descuento social	8%				
Valor agregado actual acumulado	<b>4667617</b>				

Elaboración propia.

Tabla 9.2

Relación producto capital

Relación producto capital	<b>7.60</b>	
Valor agregado acumulado / Inversión total	S/. 4.667.616,80	S/. 614.520,45

Elaboración propia.

Después, se tiene la densidad de capital, la cual mide la relación entre la inversión total del proyecto y la cantidad de puestos de trabajos generados por este, de manera directa. Se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 9.3

Densidad de capital

Densidad de capital	S/.	<b>18,074.13</b>
Inversión total / # de empleos	S/. 614.520,45	34

Elaboración propia.

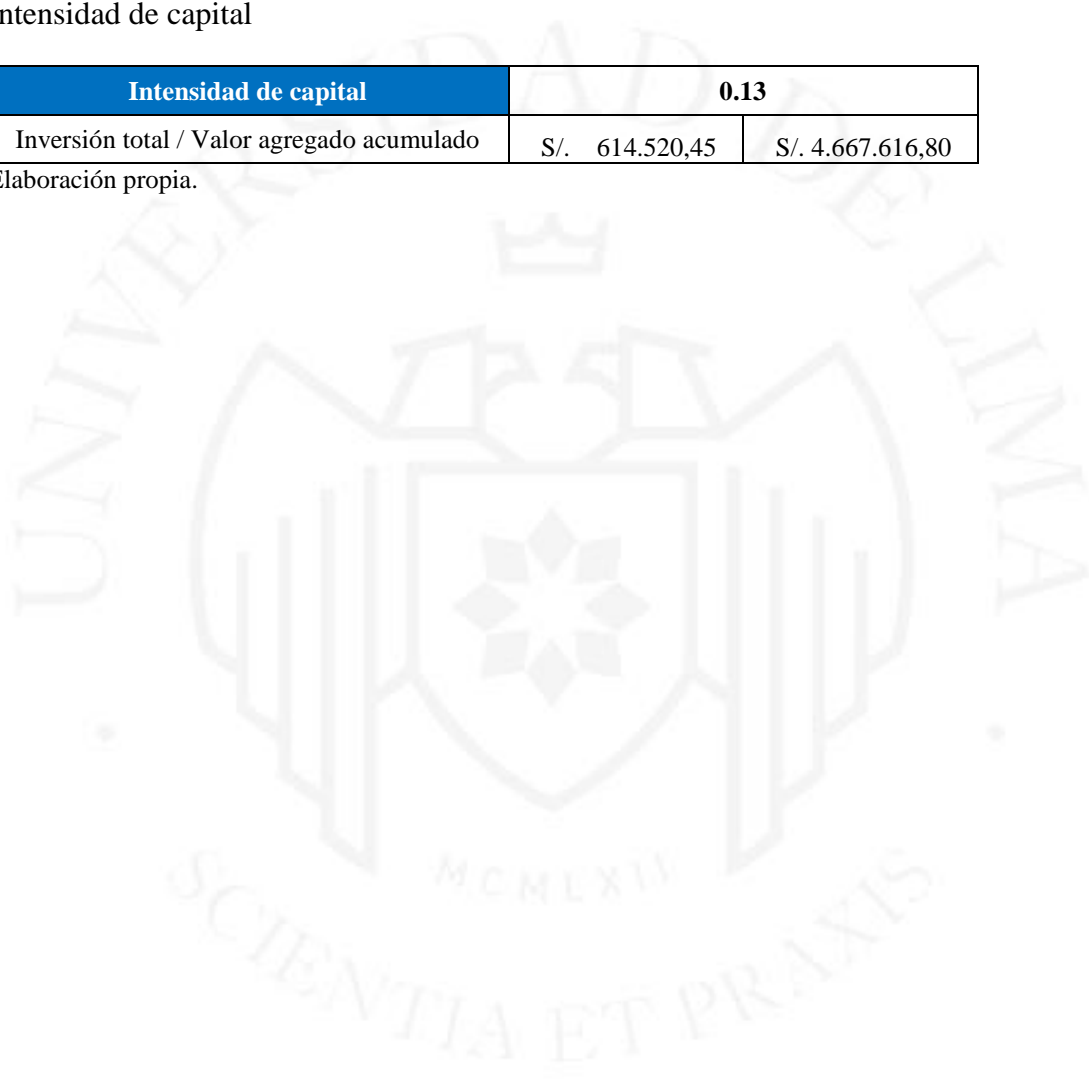
Finalmente, se tiene la intensidad de capital, la cual “mide la capacidad de una empresa para utilizar eficazmente sus activos, mediante la división entre la inversión total y el valor agregado del proyecto”, y permite conocer el grado de aporte de la inversión para generar el valor agregado sobre la materia prima e insumos. Otis, M (2018).

Tabla 9.4

Intensidad de capital

Intensidad de capital	<b>0.13</b>	
Inversión total / Valor agregado acumulado	S/. 614.520,45	S/. 4.667.616,80

Elaboración propia.



## CONCLUSIONES

- Se concluye que la factibilidad técnica de la planta de licor de yacón y melaza es acertada, ya que existe la maquinaria necesaria para el proceso productivo y se tiene disponibilidad de la materia prima e insumos necesarios para su manufactura.
- Se concluye que la factibilidad económica del proyecto es acertada, ya que existe un mercado con gran potencial solamente tomando en cuenta una parte de Lima metropolitana, el cual permite que, por medio de ingresos por ventas en los 5 años (S/. 9'153,900), se recupere la inversión inicial (S/. 614,520).
- Se concluye que la factibilidad social del proyecto es acertada, ya que generará 34 puestos de trabajo formalizado, con salarios y beneficios (total de S/. 792,100 al año), lo cual permitirá el desarrollo de la zona, al mismo tiempo que beneficiará a los retailers.
- Para el presente proyecto, se determinó mediante métodos semi-cuantitativos que la mejor locación de la planta sería en el distrito de Pachacamac, en el departamento de Lima, debido a factores relativos como la cercanía al mercado objetivo y el precio de alquiler del terreno (\$0.83 por metro cuadrado mensual, cerca de un 50% menor que el de las otras 2 propuestas), entre otros.
- La capacidad productiva de la planta (238,080 litros al año), así como la disponibilidad de la materia prima e insumos, excede la demanda calculada (65,543 litros al año), lo cual indica no solamente la factibilidad técnica del proyecto, sino también que el mercado tiene potencial por explotar en años futuros.
- El diseño organizacional del proyecto, permite que la empresa se desempeñe orientada a las funciones de cada área, en un nivel operativo; y orientado a procesos y proyectos, en un nivel estratégico (ejecutivo).
- Se calculó un valor actual neto económico y financiero positivo (S/. 691,112.10 y S/. 741,824.50 respectivamente), con tasas internas de retorno mayores al COK (39.95% y 58.51% mayores a 17.13%), lo cual plantea una vista prometedora de la

rentabilidad, aunque se podría ver afectado por cambios que pudiesen producirse en el valor de venta.

- El proyecto cuenta con una sostenibilidad social, busca generar empleos directos que generen un beneficio a la población, y por ende al estado.
- El proyecto cuenta con una sostenibilidad económica, se ha logrado realizar una óptima selección de las mejores maquinarias y equipos para el proceso productivo; esto permite producir productos de calidad a un buen precio, incrementando las ventas y generando un crecimiento económico importante (previamente mencionado).
- El proyecto cuenta con una sostenibilidad ambiental; se ha logrado determinar medidas preventivas importantes tales como el tratamiento de efluentes correctamente, la gestión de residuos para elaboración de alimentos balanceados o composta; todo esto con el fin de minimizar la afectación ambiental originada por los impactos ambientales significativos identificados en el proyecto: contaminación por residuos orgánicos y potencial contaminación del agua.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio de factibilidad, que permita profundizar los aspectos técnicos del proyecto, a fin de encontrar o desarrollar tecnologías de menor inversión, que permitan una capacidad productiva suficiente; así como también, profundizar aspectos económicos (de mercado) para un análisis sobre el máximo potencial del producto y poder explotarlo.
- Se recomienda considerar la importancia relativa de los demás factores para la localización de planta (cercanía a materia prima), para determinar los beneficios logísticos (si hubiesen) u de otro tipo.
- A mediano y largo plazo, se recomienda seguir analizando la viabilidad económica entre alquilar un terreno o comprar el mismo en su totalidad.
- Realizar un estudio de tiempos en destilerías o fábricas de empresas del sector de bebidas espirituosas, para determinar los tiempos estándar de producción para las diversas operaciones del proceso productivo, y ver en qué grado es mejor una automatización o si saldría aún más rentable realizar varias actividades de manera manual.
- Se recomienda considerar el tratamiento de aguas residuales provocados por las operaciones de lavado y varios efluentes, así como la gestión de residuos sólidos provenientes de la merma de producción mediante proyectos de reciclaje y reutilización de residuos orgánicos, como la producción y uso de composta, entre otros.
- Se recomienda considerar, luego de los 5 años del proyecto, un segundo estudio de mercado que determine la factibilidad de ingresar al nivel socioeconómico A, y aprovechar el potencial que pudiese tener, con productos de gama alta y un mejor posicionamiento.
- A mayor demanda del proyecto, mayor producción y mayor será la utilización de agua y energía como recursos productivos principales, por lo que se debe tomar esto

en cuenta y considerar el incremento proporcional en gastos operativos para medidas de mitigación y control de impacto ambiental.



## REFERENCIAS

- Alibaba. (2018). Maquinarias y equipos. Recuperado de Alibaba: [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com)
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2017). Niveles socioeconómicos 2017. Lima. Recuperado de: <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2017.pdf>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V. y Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. CEPAL,(110), p137-155. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11618/110137155\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11618/110137155_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cartavio Rum Co SAC. (2017). Productos. Recuperado de: <http://www.cartaviorumco.pe/inicio.php>
- Castañeda, G. y Cerdeña, V. (2018). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de licor de manzana (Tesis de pregrado). Universidad de Lima, Perú.
- Chacón, R. (2013). Melaza caña de azúcar [Mensaje en un blog]. Agroforum. Recuperado de <https://www.agroforum.pe/cultivos-industriales/melaza-cana-de-azucar-7938/>
- Choy, M. y Chang, G. (2014). Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú. Banco central de reserva del Perú. Working paper series,(7). Recuperado de: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- El comercio. (2017). ¿Como va el mercado de bebidas alcohólicas?. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/suplementos/comercial/vinos-licores-destilados/como-va-mercado-destilados-premium-1003053>
- Countrymeters. (2018). Población del Perú. Recuperado de <http://countrymeters.info/es/Peru>
- Damodaran, A. (2018). Betas Damodaran 2018. Recuperado de: <http://www.betasdamodaran.com/betas-damodaran-2018/>
- Dietas. (2018). Perder- ¿Cómo perder peso?. Recuperado de: <https://www.dietas.net/>

- Ekinsa Equipamientos Industriales S.A. (2018). Características de Generador de Vapor. Recuperado de: <https://www.ekin-sa.com/>
- Equitek. (2018). Equipos para embotellado y tapado. Recuperado de: [https://equitek.com.mx/?gclid=EAIAIQobChMI0bD08qGe4QIVgwuRCh2IwAMYEAAYASAAEgLX6fD\\_BwE](https://equitek.com.mx/?gclid=EAIAIQobChMI0bD08qGe4QIVgwuRCh2IwAMYEAAYASAAEgLX6fD_BwE)
- Euromonitor. (2016). Industries, Fresh Food. Recuperado de: <http://www.portal.euromonitor.com/portal/statistics/tab>
- United States Code of Federal Regulations. (2017). Electronic code of federal regulations. USA: Government printing office. Recuperado de: <https://web.archive.org/web/20111123093631/http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text-idx?c=ecfr;sid=a405a5761091de13308884c6cc36ee89;rgn=div6;view=text;node=27%3A1.0.1.1.3.3;idno=27;cc=ecfr>
- García, J. (2013). Construye tu Web comercial: de la idea al negocio. Madrid, España: RA-MA.
- Google. (2017). Mapa del distrito de Pachacamac. Recuperado de: <https://www.google.com.pe/maps>
- Google. (2018). Foto de Bebidas Espirituosas. Recuperado de: <https://www.google.com/search?q=foto+de+bebidas+espirituosas>
- Hermann, M., Manrique, I. & Párraga, A. (2005). Jarabe de yacón: Principios y procesamiento. Recuperado de: [https://books.google.com.pe/books/about/Jarabe\\_de\\_yacon\\_Principios\\_y\\_procesamien.html?id=Isa0ST\\_j8gYC&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&edir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books/about/Jarabe_de_yacon_Principios_y_procesamien.html?id=Isa0ST_j8gYC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&edir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- HIELOGEL. (2018). Levadura De Cerveza Ecuatanu Polvo 1 Kilo. Recuperado de [https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-430383579-levadura-de-cerveza-ecuanatu-polvo-1-kilo-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-430383579-levadura-de-cerveza-ecuanatu-polvo-1-kilo-_JM)
- Diario Gestión (2015). Hoy es el Día del Ron Peruano, ¿Sabe cuánto es su consumo per cápita?. Recuperado de: <https://gestion.pe/tendencias/hoy-dia-ron-peruano-consumo-per-capita-91829>

- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2017). INGEMMET: Mapa Hidrogeológico. Recuperado de <http://www.ingemmet.gob.pe/mapa-hidrogeologico>
- Instituto Nacional de Calidad. (2011). BEBIDAS ALCOHÓLICAS- Rotulado, Lima-Perú: INACAL
- Instituto Nacional de Calidad. (2012). Norma Técnica Peruana. Lima-Perú: INACAL.
- Norma técnica peruana. (2006). Bebidas alcohólicas. Pisco. Requisitos, Comisión de reglamentos técnicos y comerciales-INDECOPI, (7). Recuperado de: <http://www.elpiscoesdelperu.com/boletines/enero2007/INDECOPIPISCO.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). Electricidad, Gas y Agua. Recuperado de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1253/cap16/ind16.htm](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap16/ind16.htm)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). Educación. Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/education/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Estadísticas de Seguridad Ciudadana. Informe Técnico,(6). Recuperado de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/06-informe-tecnico-n06\\_estadisticas-seguridad-ciudadana-may-oct2017.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/06-informe-tecnico-n06_estadisticas-seguridad-ciudadana-may-oct2017.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2017. Recuperado de: [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1469/libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1469/libro.pdf)
- Manrique, I., Seminario, J. & Valderrama, M. (2003). El yacón: fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio. Recuperado de [http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/07/Yacon\\_Fundamentos\\_password.pdf](http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/07/Yacon_Fundamentos_password.pdf)
- Mant y Obras. (2017). Lurín, precio del terreno urbano en metro cuadrados [mensaje en un blog]. Temas relacionados a la compra y venta de inmuebles en Perú. Recuperado de <http://www.mantyobras.com/blog/lurin-precio-del-terreno-urbano-en-metro-cuadrado>

- Mant y Obras. (2017). Distritos de Lima, precio en dólares del metro cuadrado de terreno urbano [mensaje en un blog]. Estudio de mercado inmobiliario. Recuperado de <http://www.mantyobras.com/estudiodemercadoinmobiliario/2017/05/05/distritos-de-lima-precio-en-dolares-del-metro-cuadrado-de-terreno-urbano/>
- Mant y Obras. (2017). Pachacamac, precio en dólares del metro cuadrado de terreno [mensaje en un blog]. Temas relacionados a la compra y venta de inmuebles en Perú. Recuperado de <http://www.mantyobras.com/blog/pachacamac>
- Mant y Obras. (2017). San Juan de Lurigancho, precio en dólares del metro cuadrado de terreno [mensaje en un blog]. Temas relacionados a la compra y venta de inmuebles en Perú. Recuperado de <http://www.mantyobras.com/blog/san-juan-de-lurigancho-precio-del-terreno-urbano-en-metros-cuadrados>
- Martín, K. (2018). Perú será el país con mayor crecimiento económico de Latinoamérica en 2018. Recuperado de <https://es.panampost.com/karina-martin/2018/03/02/crecimiento-economico-peru-mayor-latinoamerica/>
- Materiales Industriales de México S.A. de C.V. (2018). Materiales Industriales. Recuperado de [www.grupo-mim.com](http://www.grupo-mim.com)
- Mendez, N. (2013). Licor de yacón. Recuperado de: <http://localidades.cfi.org.ar/>
- Mercado Mayorista de Frutas. (2018). Abastecimiento y Precios. Lima.
- Ministerio Nacional de Agricultura. (2016). Boletín Estadístico de Producción Agroindustrial Alimentaria. Recuperado de [http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agroindustrial/2016/boletin\\_estadistico\\_prod\\_agroindustrial\\_ene16.pdf](http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agroindustrial/2016/boletin_estadistico_prod_agroindustrial_ene16.pdf)
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). Anuario Estadístico de Electricidad 2016. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/\\_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=11738](http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=6&idEstadistica=11738)
- Ministerio de la Produccion. (2015). Producción de Bebidas alcohólicas. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Mapa vial en el Perú.. Recuperado de <http://www.mtc.gob.pe/>

- Open Broadcaster Software Business School. (2017). Qué hay que saber para calcular el costo de ventas. Recuperado de <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/operaciones/que-hay-que-saber-para-calcular-el-costo-de-ventas>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Estudio sobre el consumo de bebidas alcohólicas en el Perú. Lima.
- Osborne, I. (2016). Bebidas Espirituosas. Recuperado de <https://lactosa.org/wp-content/uploads/2016/10/Bebidas-espirtuosas.pdf>
- Osborne, I. (2017). Tipos de Bebidas Espirituosas. Recuperado de <http://febe.es/Las-bebidas-espirtuosas/Tipos-de-bebidas/>
- Otis, M. (2018). ¿Qué mide la relación de intensidad del capital?. Recuperado de <https://www.cuidatudinero.com/13142769/que-mide-la-relacion-de-intensidad-del-capital>
- Oviedo, R. (2014). El azúcar: Dulces mentiras. Recuperado de <https://es.slideshare.net/choco62/el-azcar-32513873>
- Pajares, G. (2015). ¿Son buenos los ronones por menos de s/.30?. Peru21.
- Plaza Vea. (2018). Ron. Recuperado de <http://www.plazavea.com.pe/bebidas/licores/ron>
- Pope, J. (2002). Investigación de mercados. Bogotá-Colombia: Norma.
- Portal iPerú. (2016). Clima de Lambayeque. Recuperado de <https://www.iperu.org/clima-de-lambayeque-peru>
- Porter, M. (1979). Porter's Five Forces Framework, Massachuset-USA:Harvard Business Review.
- Precision Perú S.A. (2018). Balanza industrial. Recuperado de <http://precision.pe/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital 2012. Recuperado de [www.ipe.org.pe/sites/default/files/idh\\_peru.xlsx](http://www.ipe.org.pe/sites/default/files/idh_peru.xlsx)
- Radio Programas del Perú. (2016). INEI: Sueldo promedio de trabajadores subió a S/ 1,662.3 en Lima. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/inei-sueldo-promedio-de-trabajadores-subio-a-s-16623-en-lima-noticia-1010041>

- Real Academia de la Lengua Española. (2018). Diccionario de la Lengua española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/>
- Rodriguez, J. (2007). Proyecto de industrialización de productos derivados del yacón. Mermelada de yacón. Arequipa, Perú:..
- Radio Programas del Perú. (2017). Bebidas alcohólicas: El pisco desplazó al ron en consumo en el Perú. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/bebidas-alcoholicas-el-pisco-desplazo-al-ron-en-consumo-en-el-peru-noticia-1065678>
- Ruberto, G. (2016). ¿Por qué en el Perú se consume más ron que pisco?. Recuperado de: <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/consumo-masivo/203149-por-que-en-el-peru-se-consume-mas-ron-que-pisco/>
- Salas, L. (2017). Licores de alta gama crecen a un ritmo de 10% en Perú. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/>
- Shandong Tiantai Beer Equipment(2018). Tanque fermentador. Recuperado de: [http://microbrewerysystem.com/Micro\\_Brewery\\_Equipment/10HL\\_coppeer\\_brewery\\_equipment\\_for\\_sale\\_932.html?gclid=EAiaIQobChMI8f\\_U1KGe4QIVhQ2RCh0r0AmyEAAYASAAEgIcbvD\\_BwE](http://microbrewerysystem.com/Micro_Brewery_Equipment/10HL_coppeer_brewery_equipment_for_sale_932.html?gclid=EAiaIQobChMI8f_U1KGe4QIVhQ2RCh0r0AmyEAAYASAAEgIcbvD_BwE)
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2015). Estructura tarifaria aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 022-2015-SUNASS-CD. Recuperado de: [http://www.sedapal.com.pe/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544](http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544)
- ServoVendi. (2018). Características técnicas de alcoholímetros químicos. Recuperado de: <https://www.servovendi.com/es/alcoholimetro-medidor-de-grado-alcoholico-alcohol-con-temperatura-0-100.html>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administracion Tributaria. (2018). Operatividad Aduanera. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/aduanas/ADUANET.htm>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2018). Operatividad Aduanera. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/>



- TheHomeDepot. (2018). Filtros de carbón activado. Recuperado de [https://www.homedepot.com/p/HYDRONIX-CB-25-1005-2-5-in-x-9-7-8-in-5-Micron-NSF-Carbon-Block-Filter-HYDRONIX-CB-25-1005/206160219?MERCH=REC--PIPHorizontal1\\_rr--206160220--206160219--N](https://www.homedepot.com/p/HYDRONIX-CB-25-1005-2-5-in-x-9-7-8-in-5-Micron-NSF-Carbon-Block-Filter-HYDRONIX-CB-25-1005/206160219?MERCH=REC--PIPHorizontal1_rr--206160220--206160219--N)
- El comercio (2015). Tres de cada diez bebidas alcohólicas es de producción informal. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/tres-diez-bebidas-alcoholicas-produccion-informal-192361>
- Urbania. (2018). Venta de terrenos. Recuperado de <https://urbania.pe/buscar/venta-de-terrenos>
- Veliz, V. (2016). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de licor a base de higo fermentado para el mercado local (Tesis de pregrado). Universidad de Lima, Perú.
- Veritrade. (2016). Mis búsquedas. Recuperado de: <http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas.aspx>
- Villacaqui, E. (2013). Cultivo del yacón, su importancia económica y medicinal (Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo). Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/135288950/8-2-CULTIVO-DE-YACON-SU-IMPORTANCIA-ECONOMICA-Y-MEDICINAL-pptx>
- Vivanda. (2018). Vinos, licores y cervezas. Recuperado de <http://www.vivanda.com.pe/vinos-licores-y-cervezas/licores/ron/?PS=12&O=OrderByPriceASC#4>
- Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L. (2018). Maquinaria para la industria alimentaria. Recuperado de <http://vulcanotec.com/>
- Wenzhou Mibond Machinery Co., Ltd. (2018). Columna de destilación. Recuperado de <http://www.mibondmachinery.com>
- Wittmann, R. (2006). Historia de la lectura en el mundo occidental. México DF, México: Santillana.
- Wong. (2018). Vinos y Licores. Recuperado de <https://www.wong.pe/vinos-y-licores/ron>

Emol(2014). Yacón, el tubérculo andino que sería muy útil para bajar de peso.

Recuperado

de:

<http://www.emol.com/noticias/Tendencias/2014/06/09/740447/Yacon-el-tuberculo-andino-que-seria-muy-util-para-bajar-de-peso.html>





## **ANEXOS**

## Anexo 1: Productos Sustitutos

*Muestra de algunos de los principales productos sustitutos que hay en el Perú para el licor de yacón y melaza.*

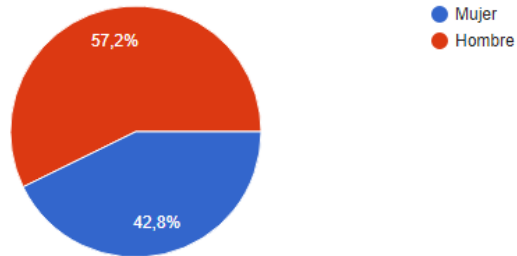


Fuente: Google, (2018).

## Anexo 2: Resultados de Encuestas

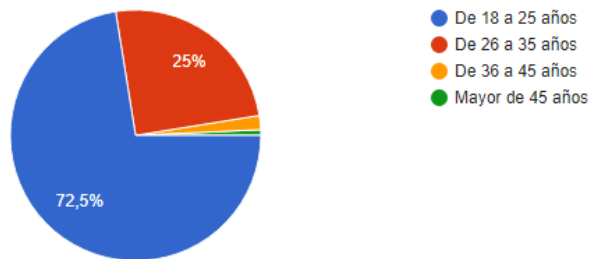
Indique su sexo

276 respuestas



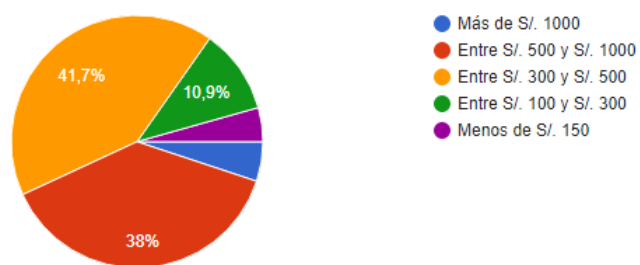
¿Entre qué rango de edad se encuentra usted?

276 respuestas



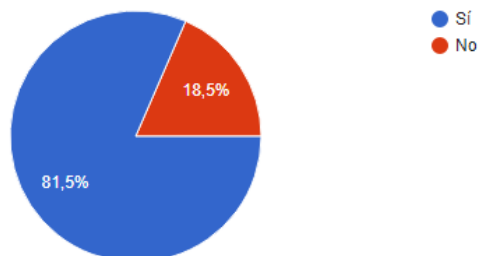
¿Cuánto es su gasto promedio en salidas al mes?

276 respuestas



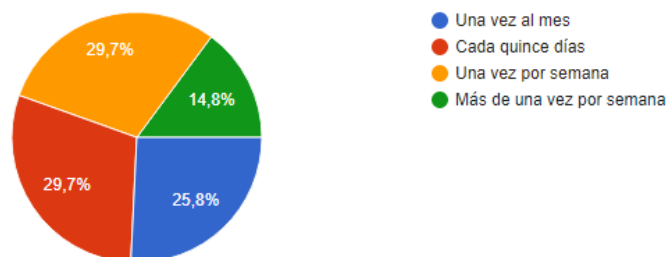
¿Consumen usted bebidas alcohólicas? Si responde "Sí" continuar, sino se da por finalizado la encuesta.

276 respuestas



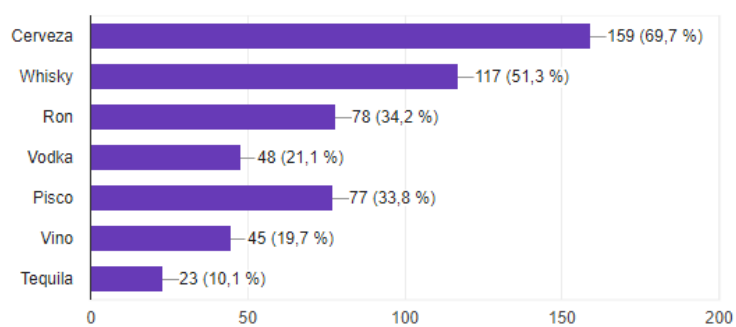
¿Con qué frecuencia consume usted bebidas alcohólicas?

229 respuestas



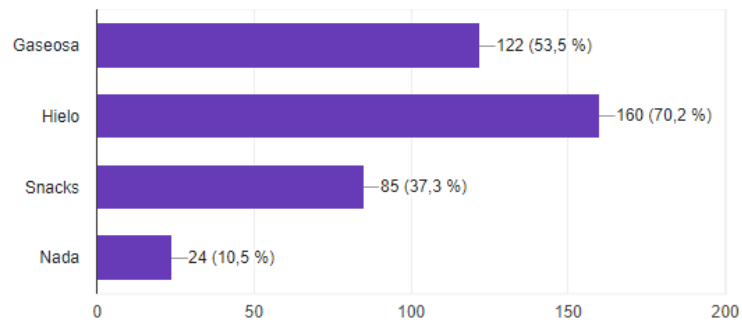
¿Qué tipo de bebidas alcohólicas consume con más frecuencia? Puede marcar más de una opción

228 respuestas

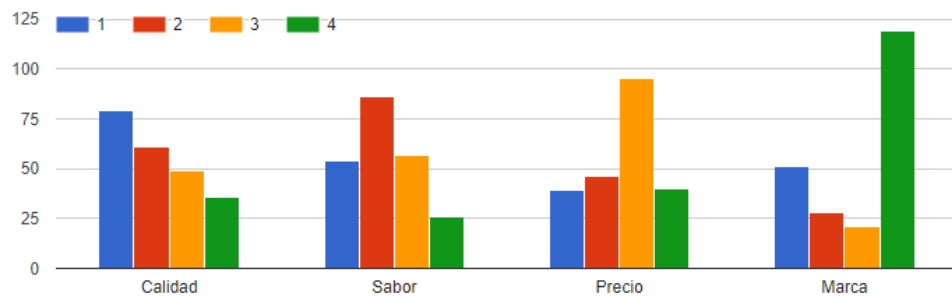


¿Con qué suele acompañar su bebida usualmente? Puede marcar más de una opción

228 respuestas

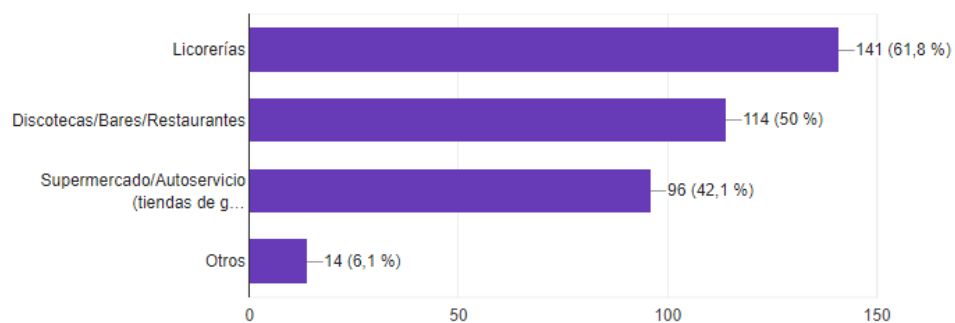


¿Qué atributo valora más a la hora de comprar una bebida alcohólica? Enumere del 1 al 4, siendo 1 el atributo más importante. Ej.: "Calidad 1, Sabor 2, Precio 3, Marca 4"



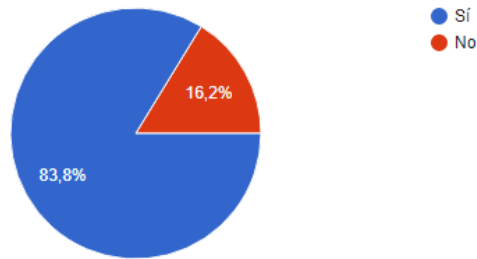
¿En qué establecimiento consume o compra las bebidas alcohólicas? Puede marcar más de una opción

228 respuestas



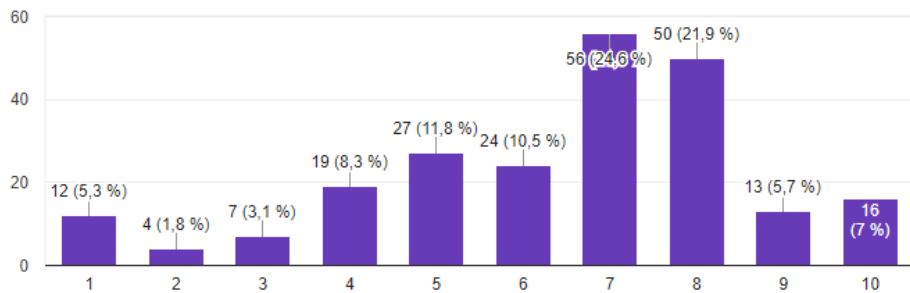
Si se le ofreciera un licor, similar al ron; pero con propiedades naturales, de calidad alta y con un precio entre los 20 y 30 soles, ¿lo compraría?

228 respuestas



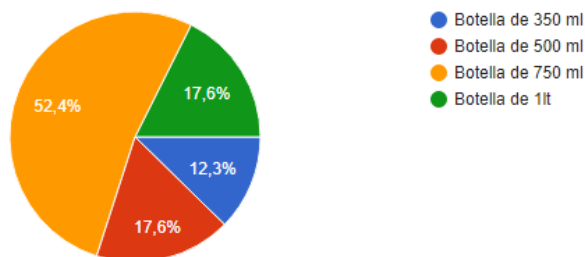
En la siguiente escala del 1 al 10, qué tan probable es que compre este licor, siendo 1 muy poco probable y 10 muy probable o absolutamente lo compraría.

228 respuestas



¿En qué presentación preferiría que se ofrezca este licor?

227 respuestas



Elaboración propia.



# Anexo 3: NTP 211.009:2012 BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

## Licores. Requisitos

---

NORMA TÉCNICA	NTP 211.009
PERUANA	2012

---

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

---

### BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Licores. Requisitos

ALCOHOLIC BEVERAGES. Liquors. Requirements

2012-12-28  
3ª Edición

R.0135-2012/CNB-INDECOPI.Publicada el 2013-01-17 Precio basado en 12 páginas  
I.C.S.: 67.160.10; 71.080.60 ESTE NORMA ES RECOMENDABLE  
Descriptorés: Bebida, alcohólica, licor, requisito, especificación

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

## Anexo 4: Especificaciones Técnicas de las Máquinas

### Ficha técnica: Balanza industrial



SsssAAAMDSNC MN C DCMDS MCCJNWKJNEWKJDNKJE WDNKJEWND

La Victoria, 06 de Marzo 2018

**DIPLASVAL S.R.LTDA**  
Sr. Carlos Valdivia Meza  
E-mail: [carlosvaldivia\\_19@hotmail.com](mailto:carlosvaldivia_19@hotmail.com)  
Dirección: Mz F lote 8 Urb Las Hiedras de Surco  
Lima  
Perú

Ref. Número de Cotización: 00239946

Estimado Señor:

Para el Grupo de Empresas Precisión le es muy grato entregar antecedentes técnicos y económicos referidos a nuestra propuesta comercial, quedando a su disposición para atender cualquier requerimiento sobre información adicional.

Atentamente,

**Fernanda Mendoza del Solar**  
Gerente Comercial  
Precisión Perú S.A.  
Fono: 2656666

**Sheyla Nicudemos C.**  
Asesor Comercial  
Precisión Perú S.A.  
Fono: 2656666- 143  
Email  
[sheyla.nicudemos@precisionperu.com](mailto:sheyla.nicudemos@precisionperu.com)

## BALANZA INDUSTRIAL BBA231

La báscula industrial BBA231 es una solución robusta y rentable para un uso versátil en entornos industriales secos y con contaminación por polvo.

La báscula BBA231 es una solución todo en uno diseñada para tareas de pesaje muy diversas. Se trata de una elección económica que ofrece innovación en aplicaciones de pesaje directo, recuento con optimización de peso promedio de pieza, control de exceso/defecto de peso, totalización y pesaje de animales.

Gracias a su sencilla y práctica configuración de menús y a lo simple e intuitivo que resulta definir las numerosas funciones que ofrece, la báscula BBA231 resulta muy fácil de usar. Además, requiere una formación mínima para el operario y mejora perceptiblemente la eficacia de producción.

El terminal BBA21 incluye una interfaz RS232, lo que permite la comunicación con una impresora o un PC.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Marca:	Mettler Toledo
Modelo:	BBA231-BC300
Capacidad de trabajo:	300kg
División mínima de escala:	50g
Valor de verificación de escala:	100g
Tamaño de plataforma:	60cm x 80cm
Pantalla:	LCD con retroiluminación con Altura 60mm
Tiempo de Estabilización:	< 1 segundo
Fuente de Alimentación:	220VAC 50/60Hz
Batería:	6 pilas AA (120 horas de funcionamiento)
Unidades de medida:	kg, lb, g, oz.
Grado de Protección:	Terminal IP54 Plataforma/célula de carga IP65

Aplicaciones: Pesaje directo.  
Control de exceso/defecto de Peso.  
Recuento con optimización de peso promedio de pieza.  
Totalización.  
Pesaje de animales.

### Opciones de comunicación:

#### Interfaces seriales

Estándar: Un puerto serial (COM1) RS-232, 1,200 a 115,200 baudios

Puerto serial aislado opcional: (COM2) RS-232/422/485, 1,200 a 115,200 baudios

#### Interfaz de E/S digitales

Puerto opcional de E/S digitales: 2 entradas/4 salidas

#### Interfaz USB

Puerto opcional para dispositivo USB

#### Protocolo

Entradas seriales: Comandos ASCII para CTPZ (borrar, tarar, imprimir, cero), SICS (la mayoría de los comandos nivel 0 y nivel 1)

### Aprobaciones:

#### Pesos y medidas

EE.UU.: NTEP Clase III/IIIL - 10,000 d; Cert. No. 13-049

Canadá: Clase III - 10,000 d; Clase IIIHD - 20,000 d

Europa: Clase III, 2 x 3000e y 6000e; TC8351, T5976

OIML: Clase III, 2 x 3000e y 6000e; R76/2006-NL1-13.06

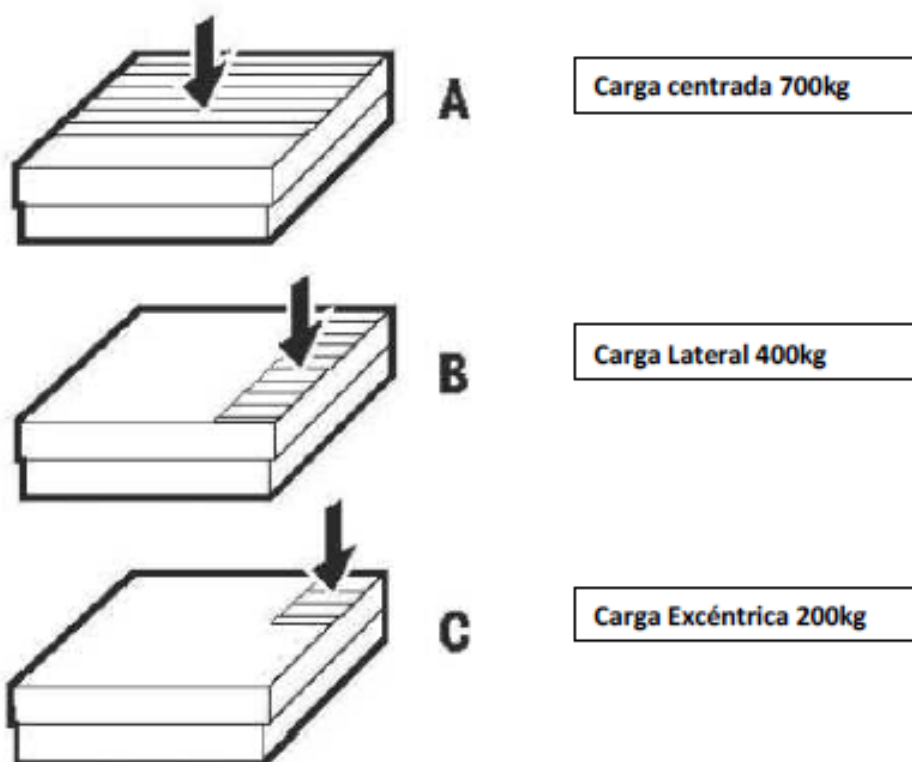
#### Seguridad del producto

UL, cUL, CE

**PRECIO DE VENTA USD 1,172.53 + IGV**

## LIMITES DE CARGA PARA LA PLATAFORMA DE 300kg

Dado el sólido diseño de la báscula, se pueden exceder ocasionalmente las capacidades recomendadas para la plataforma sin que se produzcan daños. Pero nunca debe superarse la máxima carga estática segura.



Evite la caída de cargas, las cargas de choque, así como los impactos laterales.

## SOFTWARE PARA DESCARGA DE DATOS A PC- BBA231

Aumente la seguridad de los procesos de su aplicación utilizando el software para guardar sus datos automáticamente y guiar a los usuarios paso a paso a lo largo de todo el procedimiento. Los resultados se transfieren automáticamente a la PC. Los errores de transcripción se eliminan, la productividad aumenta y es posible hacer un seguimiento de sus resultados para cumplir con los requisitos normativos.

Ventajas:

- Información almacenada en BD Access.
- Generación de consulta y reporte en Excel de Numero Correlativo, Peso, Fecha y Hora.
- Incluye 1 Licencia de Software para PC mediante CD de instalación, capacitación (No incluye librerías ni código fuente).
- Incluye cable conversor de Puerto Serial a USB.

Seq.	Peso	Fecha	Hora	Acción	Acción
30	280.79	16/09/2015	10:30:44	Est	Pre
19	287.59	16/09/2015	10:00:17	Est	Pre
18	285.28	16/09/2015	07:20:53	Est	Pre
17	287.19	16/09/2015	07:18:39	Est	Pre
16	285.49	16/09/2015	05:52:01	Est	Pre
15	285.56	16/09/2015	05:19:07	Est	Pre
14	281.39	16/09/2015	03:40:05	Est	Pre
13	286.28	16/09/2015	03:07:04	Est	Pre
12	284.69	16/09/2015	14:20:14	Est	Pre
11	286.36	16/09/2015	14:34:36	Est	Pre
10	285.19	16/09/2015	11:39:02	Est	Pre
9	285.19	16/09/2015	11:20:14	Est	Pre

### Requisito de Instalación:

- Sistema Operativo Cliente (obligatorio cliente): Windows 7, 8, 8.1, 10 (32/64 bits)

**PRECIO DE VENTA**

**USD 360.00 + I.G.V.**

**Condiciones Generales:**

Forma de pago	CONTADO
Plazo de entrega	INMEDIATA (una vez puesta la O/C)
Lugar de entrega	Domicilio de Cliente (Lima)
Validez de la oferta:	15 días
Garantía:	1 Año

**Notas importantes:**

Solicitud del equipo vía Orden de Compra a Precisión Perú S.A., o la remisión de esta cotización vía fax, debidamente aceptada y sellada.

Línea de suministro eléctrico estabilizado de 220 Vac / 60 Hz deberá incluir la línea de tierra, con los siguientes valores nominales:

Fase – Neutro : 220 Vac      Fase – Tierra : 220 Vac      Neutro – Tierra : 0.5 Vac máximo

Zona de ubicación sólida, libre de vibraciones.

- **Servicio Técnico:** Precisión Perú cuenta con ingenieros y técnicos calificados para cualquier requerimiento de servicio en balanzas o sistemas de pesaje.
- **Garantía:** Base Lima a partir de la entrega y puesta en marcha.  
La **garantía cubre** defectos causados por fallas de diseño, material y/o mano de obra, en condiciones normales de uso y servicio.

La **garantía no cubre** daños producidos por transientes eléctricas en suministro deficientes o fenómenos naturales como rayos, tormentas, inundaciones, no cubre daños por uso inadecuado o descuidado ni cambios de diseño no autorizados, no cubre servicios de mantenimiento preventivo y calibraciones ni daños en sus partes y piezas producto de la falta de los mismos y queda nula u observada cuando los equipos son intervenidos por terceros, no autorizados por Precisión Perú S.A

## Lavadora Peladora de Tubérculos-LPV – 50 l/C



### Aplicación

- Equipo diseñado para lavar y pelar tubérculos de la manera más eficiente y rápida.
- Adicionalmente posee la capacidad de pelar naranjas.

Link de referencia: <http://www.youtube.com/watch?v=19nZ6Sq5xQ8>

Descripción	Especificaciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tapa superior cónico con visor central</li><li>• Cámara de lavado y pelado con sistema de abrasión paneles cilíndrico y base giratorio.</li><li>• Cámara de cilindro independiente que facilita el desmontaje para mantenimiento</li><li>• Dispensador de agua por vía superior con válvula de paso esférico y sistema de aspersión</li><li>• Compuerta con manija a presión para descarga</li><li>• Colector que expulsa los desechos</li><li>• Sistema de filtración y drenaje.</li><li>• Estructura que consolida maquina motor .</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción de 18 kg/batch.</li><li>• Motor de 2.0 hp ( 1.48 kw) 1800 rpm trifasico</li><li>• Opciones de voltaje y hertz: 220v, /60Hz</li><li>• Pulsadores de ON-OFF</li><li>• Medidas exteriores aprox. A:800- l: 1300- h:1250mm</li><li>• Peso aprox.: 110 Kg.</li><li>• Material acero inoxidable AISI 304 / acero al carbono en estructura</li><li>• Acabado sanitario</li><li>• Garantía de inocuidad del producto</li><li>• Fácil instalación, operación, mantenimiento y limpieza.</li></ul>
<b>Inversión: US\$ 2, 400.00 Dólares + I. G. V.</b>	



07 De Febrero del 2018  
Ctz. 62 -18

Señores.  
CARLOS VALDIVIA  
Tif. 944574959  
e-mail: [carlosvaldivia\\_19@hotmail.com](mailto:carlosvaldivia_19@hotmail.com)  
Lima.

Por medio del presente le hago llegar cotización por lo siguiente:

### Licuadora Industrial - LV-I



#### Aplicación

- Máquina diseñada para la reducción de tamaño de diversos productos para la elaboración de pastas, jugos, condimentos, etc. a partir de frutas, hortalizas, hierbas aromáticas ajíes, especias.

Link de referencia: <http://www.youtube.com/watch?v=0Ax9KHAUV34>

Descripción	Especificaciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tapa</b> con garfios de seguridad y visor , orificio central para la adición de productos durante el proceso Y borde angular sanitario para descarga del producto.</li><li>• <b>Vaso</b> de cono truncado y base circular con empaque hermético que evita fuga del producto</li><li>• <b>Cuchilla</b> especialmente diseñada para evitar el salpicado del producto</li><li>• <b>Sistema basculante</b> mediante palanca para volcado del vaso.</li><li>• <b>Estructura</b> de soporte rígida que fija todo el vaso y el motor</li><li>• <b>Trasportable</b> sobre ruedas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Capacidad nominal</b> 28 lt/batch De trabajo hasta 20 L</li><li>• <b>Motor</b> de 1.5HP (1.2KW), 110/220v, 50/60Hz, monofásico</li><li>• <b>Medidas</b> exteriores referenciales: a: 460, l: 500,h: 1300mm</li><li>• <b>Peso</b> aproximado del equipo: 40kg</li><li>• <b>Cuchilla</b> especialmente diseñada para evitar el salpicado del producto</li><li>• <b>Diseño del vaso</b> que reduce el tiempo de licuado .</li><li>• <b>Acabado</b> sanitario</li><li>• <b>Fabricado</b> en acero inoxidable calidad AISI 304</li><li>• <b>Fácil</b> operación, mantenimiento y limpieza.</li></ul>
<b>Inversión: US\$ 1, 225.00 Dólares + I.G.V. <span style="background-color: yellow;">Stock</span></b>	



## Unit III: 600L Fermentation Tank/Unitank

Function: Beer Fermentation or maturation

Tank Capacity: 500L (+25% Headspace minimum)

Dimension:  $\Phi 960\text{mm} \times 2290\text{mm}$

Interior Shell: SUS304 full welded; TH=3mm

Exterior Shell: SUS304 full welded; TH=2mm

100% TIG welding with pure argon gas shield

Interior Finish: Sanitary 2B finish, Pickled and Passivated; (8K Mirror finish optional)

Exterior Finish: Oil brushed finish (2B, 8K Mirror finish optional)

Interior full polished to  $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$  without dead corner

Insulated with high density Polyurethane foam; TH=80mm

Glycol Jacket: Dimpled plate on cone and side

Stringent tank leakage test by water and pressured gas

Stringent Jacket leakage test by water and pressured gas

Dished head and 60 degree cone bottom

Sanitary top mounted manway with pressured door

CIP arm with 360° coverage CIP spraying ball

Full sanitary metallic sealed sampling valve

Mechanical safe valve PVRV 2 bar on top

Hydraulic shock pressure gauge on CIP arm

Rotating racking arm and port on cone with butterfly valve

Tri clamp discharge arm with butterfly valve at bottom

Thermowell for high accuracy temperature sensor

3pcs completely SUS304 heavy duty legs with leveling pad and legs support

Complete valves, fittings and all parts

Sanitary level tube and valves TC for special request

Carbonation port TC with stone for special request

Bunging valve 0.2-2.2bar for special request



1 500L Fermentation Tank

2



## Ficha técnica: Filtro carbón activado

MARCA: HYDRONIX

MODELO: HYDRONIX-CB-25-1005

FILTRO DE CARBON ACTIVADO 5 µm

### 1. Descripción:

Este filtro de carbón activado tiene un tamaño de retención de partículas de 5 µm (micras) y es adecuado para aplicaciones de filtración de agua potable y otros. Tiene medios de filtro de carbón activado a base de cáscaras de coco para reducir las impurezas y malos olores. Cumple con la certificación ANSI/NSF estándar 42 solo para requisitos de materiales.

### 2. Especificaciones técnicas:

- Dimensiones: 6.4 x 6.4 x 25.1 cm
- Peso del producto: 448 gr
- Método de filtración: Carbón activado
- Tipo de producto: En forma de cartucho
- Temperatura de operación: 40° F – 180° F
- Presión máxima: 250 PSI

### 3. Imagen de producto:



### 4. Precio cotizado: \$8.99 por filtro

---

Fuente: TheHomeDepot, (2018).

Elaboración propia.

## Ficha técnica: Columna de destilación

MARCA: Wenzhou Mibond Machinery Co. Ltd  
MODELO: MB-BL-QP

### COLUMNA DE DESTILACIÓN

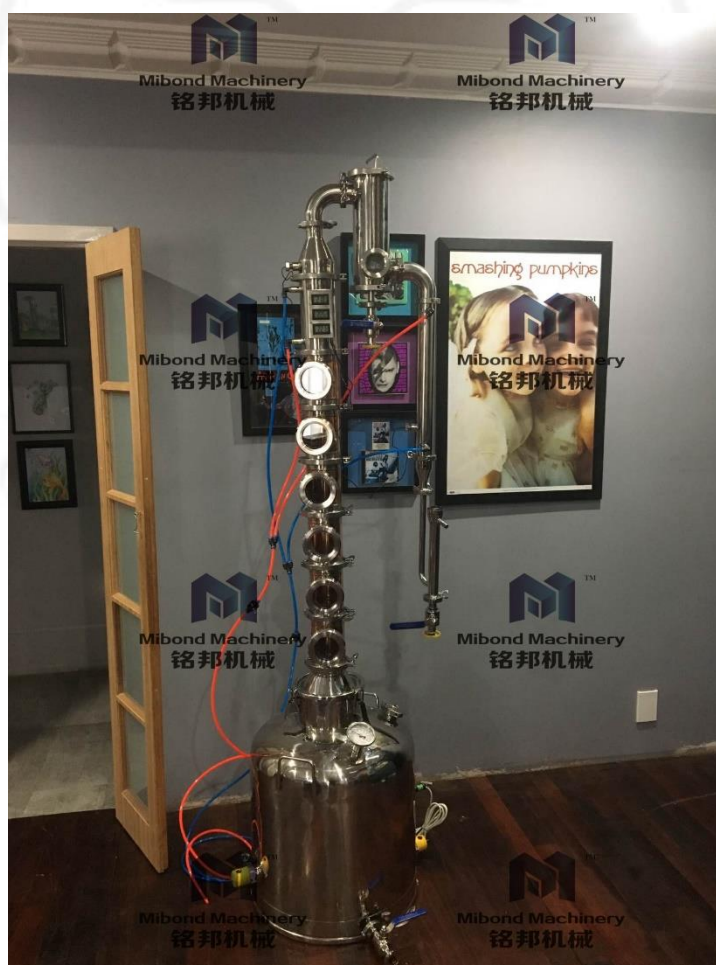
#### 1. Descripción:

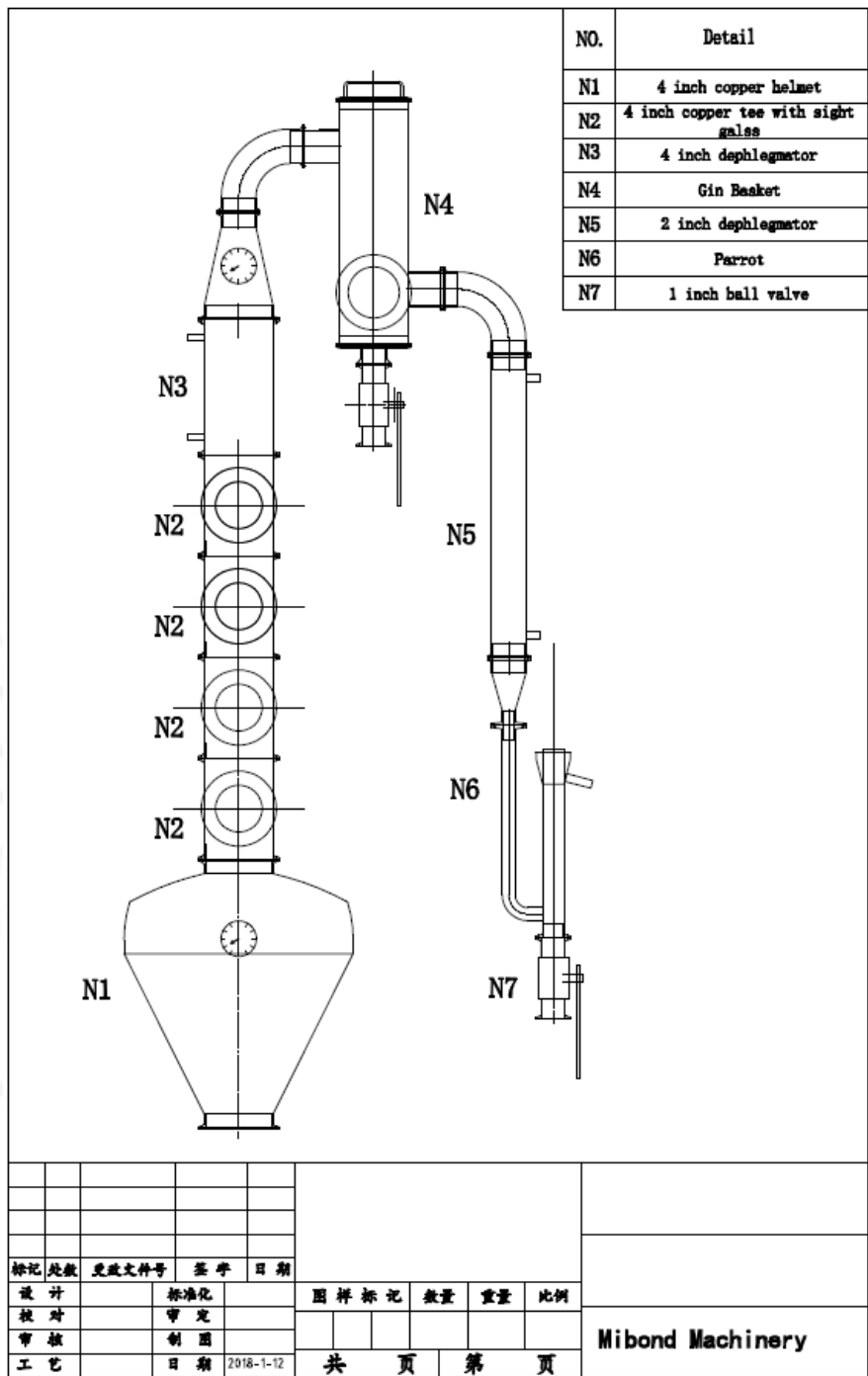
Columna de destilación con capacidad de hasta 500 litros para toda aplicación de destilación industrial.

#### 2. Especificaciones técnicas:

- Capacidad: 500 litros
- Ancho: 720 mm.
- Altura: 1570 mm.
- Peso: 11 kg.
- Potencia: 1 - 20kW ajustable
- Material: Cobre y acero inoxidable
- Componentes: Columna, termómetros, desflegador, condensador, válvula, etc.

#### 3. Imagen de producto:





4. Precio cotizado: \$1450.00 CIF

Fuente: Wenzhou Mibond Machinery Co., Ltd, (2018).

Elaboración propia.

## Ficha técnica: Tanque con agitador

MARCA: Zhengzhou Fusion Machinery Equipment Co., Ltd.  
MODELO: FX-500

### TANQUE AGITADOR

#### 1. Descripción:

Este tanque agitador tiene una capacidad de 500 litros y se emplea principalmente para la mezcla de líquidos viscosos.

#### 2. Especificaciones técnicas:

- Capacidad: 500 litros
- Diámetro: 900 mm.
- Altura: 800 mm.
- Potencia de mezcla: 0.75 kW
- Velocidad de agitación: 0-500 r/min
- Presión de trabajo:  $\leq 09$  Mpa
- Temperatura de trabajo:  $< 100$  °C
- Accesorios: Boca de inspección sanitaria, bola de limpieza, válvula de seguridad, manómetro, ruedas, reductor

#### 3. Imagen de producto:



#### 4. Precio cotizado: \$3020.00 CIF

---

Fuente: Alibaba, (2018).

Elaboración propia.

## Fichas técnicas: 1. Embotelladora 2. Tapadora semiautomática 3. Etiquetadora

EQUITEK S.A. DE C.V.  
 Tercera Avenida 974, Colonia Zimix  
 Santa Catarina, Nuevo León, Mexico, CP66350  
 Tel: + 52 (81) 8390-0932 [ventas@equitek.com.mx](mailto:ventas@equitek.com.mx)



DIPLASVAL SRL  
 Lima, Lima, Peru

Atención:  
 Sr Carlos Valdivia  
 Gerente  
 51 01 944574959  
[carlosvaldivia\\_19@hotmail.com](mailto:carlosvaldivia_19@hotmail.com)

COTIZACIÓN

FECHA

2630

N/A

En relación a su solicitud de precios, nos es grato presentarle para su consideración, la siguiente propuesta de equipos, que de acuerdo y en base a sus comentarios, creemos que cumple ampliamente con sus expectativas.

Sin más por el momento, esperamos que esta propuesta sea de su agrado, y quedamos de ustedes en espera de sus amables comentarios al respecto y atentos para resolver cualquier duda o aclaración al respecto.

Atentamente

Sergio Novak Cardenas  
[ventasmt4@equitek.com.mx](mailto:ventasmt4@equitek.com.mx)  
 Tel: +52 (81) 8390 0932 Planta Monterrey

### CONTENIDO

[Relacion de Productos y Equipos](#)

[Desglose de Precios](#)

[Condiciones Comerciales](#)

[Garantía](#)

[Criterios de Construcción / Requerimientos de Energía](#)

[Validación de Alcances por Equipo](#)

NOTA: Esta cotización contiene vinculos a imagenes y videos web, los cuales estan marcados de la siguiente forma:

[equitek.com.mx](http://equitek.com.mx)






#### RELACION DE PRODUCTOS Y EQUIPOS

A continuación mostramos requerimientos que desean cumplan nuestros equipos, en relacion con el proyecto y capacidad de produccion requerida por ustedes; La capacidad del producto nominal es estimada, pudiendo variar hasta un 15%, en base a cualidades particulares del envase, tapa, etiqueta y/o producto en tu caso .

PRODUCTOS	PRESENTACION / TAMAÑO	CAPACIDAD DE PRODUCCION BUSCADA	COMENTARIOS
liquidos	750 ML	15 envases / minuto	

SELECCION DE EQUIPOS DE ACUERDO A PROCESO

PROCESO / MODELO	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS / CAPACIDAD DE PRODUCCION ESTIMADA
ENVASADO DE LÍQUIDOS LINEAL <a href="#">DNS-8-16-G</a> 	Envasadora automática, serie DNS, para productos líquidos de baja viscosidad, sin sólidos, envasado por nivel, con capacidad de manejo de productos espumosos, tanque de balance integral, llenado por gravedad, equipada con 8 boquillas de 16mm. de diámetro, tanque de balance integral, transportador de 3m. de largo, PLC y Pantalla de control táctil.	
ENROSCADO LINEAL <a href="#">ERM-T</a> 	Enroscador manual neumático, serie ERM, con control de torque, equipado con base para colocarse en transportador, filtro regulador neumático, balancín. NOTA: Incluye un dado de enroscado de acuerdo al tipo de tapa	
ETIQUETADO <a href="#">ES1-D8-C</a> 	Etiquetadora serie ES1, para aplicación de etiquetas auto adheribles, para envases cilíndricos, etiquetas semienvolventes, cabezal derecho para rollo de etiquetas de hasta 8" de alto y 12" de diámetro, banda de rolado de 8", gabinete tipo pedestal, transportador de 3m de velocidad variable, control por PLC y pantalla táctil.	

DESGLOSE DE PRECIOS

MODELO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE(USD)
<a href="#">DNS-8-16-G</a>	Envasadora automática, serie DNS, para productos líquidos de baja viscosidad, sin sólidos, envasado por nivel, con capacidad de manejo de productos espumosos, tanque de balance integral, llenado por gravedad, equipada con 8 boquillas de 16mm. de diámetro, tanque de balance integral, transportador de 3m. de largo, PLC y Pantalla de control táctil.	13,180.00
<a href="#">ERM-T</a>	Enroscador manual neumático, serie ERM, con control de torque, equipado con base para colocarse en transportador, filtro regulador neumático, balancín. NOTA: Incluye un dado de enroscado de acuerdo al tipo de tapa	2,299.50
<a href="#">ES1-D8-C</a>	Etiquetadora serie ES1, para aplicación de etiquetas auto adheribles, para envases cilíndricos, etiquetas semienvolventes, cabezal derecho para rollo de etiquetas de hasta 8" de alto y 12" de diámetro, banda de rolado de 8", gabinete tipo pedestal, transportador de 3m de velocidad variable, control por PLC y pantalla táctil.	15,823.50

ESTA COTIZACION ES SOLAMENTE INFORMATIVA, REQUERIMOS DE MUESTRAS DE PRODUCTOS Y/O ENVASES PARA VALIDAR EL FUNCIONAMIENTO ADECUADO DE LOS EQUIPOS COTIZADOS

Subtotal \$31,303.00

Iva(0%) \$0.00

Total \$31,303.00

LOS PRECIOS COTIZADOS ESTAN EN USD

ESTA COTIZACIÓN TIENE UNA VALIDEZ DE 60 DIAS

CONDICIONES COMERCIALES

CONDICION	SELECCION	REFERENCIA
TIEMPO DE ENTREGA	14 a 16 Semanas, a partir de que se cumplan las condiciones comerciales estipuladas en esta cotización, este tiempo puede variar dependiendo de la carga de trabajo al momento de realizar su pedido, la confirmación del Lay-Out, y la disponibilidad de muestras para ingeniería o material para pruebas.	
CONDICIONES DE PAGO	Anticipo del 50% con la confirmación de su pedido. 50% a contra aviso de que el equipo esta listo para ser embarcado. En caso de que el precio de esta cotización sea en Dólares USA, cada uno de los pagos podrán ser realizados en Pesos MXN tomando el tipo de cambio del Diario Oficial de la Federación del día de pago.	NIT (TAX ID): EQU-000919-7M3 INTERNATIONAL BANK REFERENCES - A favor de (Name): EQUITEK, S.A. DE C.V.
CONDICIONES DE ENTREGA	EX-WORKS, El precio cotizado es ExWorks Incoterms-2010 (Entrega en Equitek, S.A. de C.V., en Santa Catarina, Nuevo León, México), incluimos las maniobras de carga en nuestra planta. Es responsabilidad del Cliente el traslado y seguro del equipo a su domicilio, así como su descarga. En caso de requerirlo le apoyaremos con la coordinación con una empresa de transporte y seguro.	- Direccion Equitek (Equitek Adress): Tercera Avenida No. 974 Ote Lomas de Santa Catarina CP: 66350, Santa Catarina, NL, Mexico C.R. 66351
TIPO DE EMPAQUE	Equipo emplayado dentro de caja de madera para exportación, con madera tratada y aprobada para este fin.	- Moneda (Currency): Dólares USA (USD) - Banco (Bank Name): Banco Nacional de México, S.A.
PUESTA EN OPERACION Y CAPACITACION	3DSVE.- INSTALACIÓN Y CAPACITACIÓN INCLUIDA, POR 3 DÍAS, SIN VIÁTICOS, EXPORTACIÓN, Ofrecemos en forma gratuita la puesta en operación del equipo lo cual incluye: Instalación (ensamble y conexión a servicios, estos deberán de estar a pie de máquina y de acuerdo a las especificaciones técnicas solicitadas por Equitek, S.A. de C.V.), pruebas de funcionamiento, capacitación sobre la operación, limpieza y mantenimiento preventivo del equipo. El Cliente es responsable del movimiento y acomodo de los equipos en sus instalaciones. El Cliente es responsable del ensamble e interconexión de equipos de otra Marca con los equipos descritos en esta Cotización. Este servicio será por un periodo máximo de 3 días laborales en sus instalaciones en una sola visita y para los equipos indicados en esta cotización. Los viáticos por traslados, alojamiento y alimentos no están incluidos y deberán de ser pagados antes de ser realizado este servicio. Si desea que nuestro técnico permanezca mas tiempo, por cada día adicional (parcial o completo) se realizara un cargo de \$350.00 Dólares USA, mas los gastos por viáticos generados. Para que la GARANTÍA de funcionamiento sea aceptada, la instalación del equipo y puesta en funcionamiento deberá de ser realizada por Personal Técnico Certificado y Autorizado por Equitek, S.A. de C.V.	- No. De Cuenta(Account Number): 0025 8042 7090 0052 13 - Dirección Banco (Bank Address): Gustavo Diaz Ordaz No. 153-A La Fama CP. 66100, Santa Catarina, N.L., México - Swift Code: BNMXXMM - ABA: 026-007-715

## COMPROMISO DE GARANTIA

El equipo amparado en esta cotización, está garantizado por un periodo de 12 meses a partir de la fecha de entrega, contra cualquier defecto de fabricación, diseño o mano de obra. Garantizamos el buen funcionamiento del equipo en base a las muestras proporcionadas por el cliente; en caso de que no se hayan proporcionado muestras o que estas sean diferentes y se requieran realizar modificaciones al equipo, para que este funcione correctamente, el costo de éstas correrán por cuenta del cliente.

Esta garantía cubre la mano de obra requerida para reparar la falla o problema, no incluye los viáticos, transportes o gastos asociados en los que se incurra, tampoco cubre piezas o componentes que por desgaste natural, falta de mantenimiento adecuado, negligencia, abuso o mal uso, por modificaciones hechas por otros sin el consentimiento por escrito de Equitek, S.A. de C.V. se hayan dañado u operen en forma incorrecta.

No cubre los daños causados a los componentes eléctricos o electrónicos causados por mala conexión, sobre voltajes o variaciones de energía eléctrica causados por fenómenos naturales, fallas en las instalaciones eléctricas del cliente o el proveedor de servicio eléctrico. No cubre los daños a componentes neumáticos causados por falta de mantenimiento, humedad excesiva o condensada, exceso de presión o suciedad en la línea de aire comprimido. Equitek, S.A. de C.V. se reserva el derecho de reparar o reponer, la o las partes en cuestión, según lo juzgue conveniente.

Equitek S.A. de C.V. no se hace responsable por cualquier pérdida económica o material sufrida por causas imputables a nuestros equipos.

Las capacidades de producción estipuladas en esta cotización son estimadas; pudiendo variar estas hasta un 15%. En caso de que se integren equipos de terceros al equipo fabricado por Equitek, la garantía de estos será respaldada por los fabricantes de los mismos.

CRITERIOS CONSTRUCCION Y REQUERIMIENTOS DE ENERGIA DE ACUERDO A MODELO:

EQUIPO/MODELO	MODELO CRITERIO	DESCRIPCION CRITERIO	REQ. DE ENERGIA ELECTRICA	REQ. DE ENERGIA NEUMATICA	LAY OUT DIMENSIONAL
<a href="#">DNS-8-16-G</a>	CC-Env-304	Gabinete fabricado en acero inoxidable T304 pulido; Partes en contacto con el producto: Acero Inoxidable T304 acabado sanitario, conexiones clamp para facilitar limpieza; Mangueras sanitarias aprobadas por FDA, Empaques de Nitrilo / Buna con opción a Vitón, Silicón. Control Por medio de PLC con interface H-M táctil con capacidad de manejo de recetas de parámetros de operación; Transportador de velocidad variable, con cadena de tablilla de baja fricción, tiras de desgaste y barandales de UHMW; Niveladores en patas con protectores de UHMW; Todos los componentes eléctricos aprobados por CE. ó UL.; construcción y diseño en conformidad a CE	220.00 Volts 1.50 Amperes 2.00 Fases	6.50 kg/cm2 80.00 l/min	
<a href="#">ERM-T</a>	CC-Enr-304	Gabinete Fabricado en acero inoxidable T304 pulido; Cabezales y componentes fabricados en Aluminio anodizado y acero inoxidable T304 plásticos de ingeniería, Control Por medio de PLC con interface HMI táctil con capacidad de manejo de recetas de parámetros de operación; Transportador con cadena de tablilla de baja fricción, tiras de desgaste y barandales de UHMW; Niveladores en patas con protectores de UHMW; Todos los componentes eléctricos aprobados por CE. ó UL.; construcción y diseño de conformidad a CE	0.00 Volts 0.00 Amperes 0.00 Fases	6.50 kg/cm2 0.00 l/min	
<a href="#">ES1-D8-C</a>	CC-Eti-304	Gabinete: Fabricado en acero inoxidable T304 pulido; Cabezales y componentes fabricados en Aluminio anodizado y acero inoxidable T304 plásticos de ingeniería, Control Por medio de PLC con interface H-M táctil con capacidad de manejo de recetas de parámetros de operación; Transportador con cadena de tablilla de baja fricción, tiras de desgaste y barandales de UHMW; Niveladores en patas con protectores de UHMW; Todos los componentes eléctricos aprobados por CE. ó UL.; construcción y diseño de conformidad a CE	220.00 Volts 6.00 Amperes 2.00 Fases	0.00 kg/cm2 0.00 l/min	

NOTA: Los criterios de construcción y lay out dimensional son informativos y pueden cambiar, estos serán confirmados al momento de formalizar el proyecto

#### TABLA DE ALCANCES DE EQUIPOS Y COMPATIBILIDAD DE PRODUCTOS

Los alcances a continuación descritos corresponden a los equipos cotizados, en caso de que se hayan proporcionado muestras y/o dimensiones estas están descritas a continuación, en caso de incompatibilidad revisar las notas adjuntas

EQUIPO	ALCANCE	MIN	MAX	UNIDAD	LIQUIDOS 750 ML 15 E/Min
DNS-8-16-G	VOLUMEN DE ENVASE	80.00	1500.00	ML	
	ALTURA DE ENVASE	80.00	320.00	MM	
	DIAMETRO / ANCHO DE ENVASE	32.00	120.00	MM	
	LARGO DE ENVASE	35.00	120.00	MM	
	DIAMETRO INTERNO DE BOCA DE ENVASE	17.00	25.00	MM	
	ARILLO DE SUJECION EN CUELLO (0=NO 1=SI)	0.00	1.00	NECESARIO	
	CAPACIDAD DE COMPRESION VERTICAL DE ENVASE	4.00	20.00	KG	
	CAPACIDAD DE COMPRESION LATERAL DE ENVASE	0.50	10.00	KG	
	NIVEL DE PRODUCTO DESDE BOCA DE ENVASE	20.00	40.00	MM	
	GENERACION DE ESPUMA (0-100)	0.00	80.00	MM	
	MANEJO DE SOLIDOS EN PRODUCTO	0.00	1.00	MM	
	VISCOSIDAD	1.00	200.00	CP	
	MAT/EMPAQUES 1=BNA 2=VIT 3=SIL 4=EPDM	1.00	4.00	M	
	TEMPERATURA DE PRODUCTO	4.00	80.00	°C	
	ACIDEZ PH	2.00	11.00	PH	
	ALTURA DE TRANSPORTADOR	840.00	862.00	MM	
	SENTIDO DE OPERACION 0=> 1-D 1=< D-I	0.00	0.00	DIR	
	VELOCIDAD DE TRANSPORTADOR	5.00	30.00	M/MIN	
	TEMPERATURA DE OPERACION	5.00	40.00	°C	

**NOTA SOBRE ALCANCES:**

- En el caso de que no se tengan los alcances descritos por producto, en blanco, estos estarán limitados a los rangos estipulados por cada equipo, en este caso es responsabilidad del cliente que los alcances por producto estén dentro del rango del equipo.
- Los alcances en verde indican que los alcances del producto están dentro del rango del equipo o bien estos serán modificados para aceptar dichos alcances
- Los alcances en rojo indica que el producto está fuera del rango del equipo y que no podrá ser procesado por este.



EQUIPO	ALCANCE	MIN	MAX	UNIDAD	LIQUIDOS 750 ML 15 E/Min
<a href="#">ERM-T</a>	ALTURA DE ENVASE	10.00	320.00	MM	
	DIAMETRO / ANCHO DE ENVASE	32.00	120.00	MM	
	LARGO DE ENVASE	35.00	250.00	MM	
	ARILLO DE SUJECION EN CUELLO (D=NO 1=SI)	0.00	1.00	NECESARIO	
	CAPACIDAD DE COMPRESION VERTICAL DE ENVASE	4.00	20.00	KG	
	CAPACIDAD DE COMPRESION LATERAL DE ENVASE	0.50	10.00	KG	
	DIAMETRO EXTERNO DE TAPA	18.00	70.00	MM	
	ALTURA TOTAL DE TAPA	12.00	50.00	MM	
	NUMERO DE VUELTAS PARA CERRAR	0.25	5.00	VUELT	
	DISTANCIA DE BASE DE TAPA A PRIMER CUERDA	0.00	50.00	MM	
	ARILLO DE SEGURIDAD EN TAPA (D=NO 1=SI)	0.00	1.00	NECESARIO	
	TORQUE	0.50	6.00	N/M	
	ALTURA DE TRANSPORTADOR	800.00	900.00	MM	
	SENTIDO DE OPERACION 0=> I-D 1=< D-I	0.00	1.00	DIR	
	VELOCIDAD DE TRANSPORTADOR	5.00	30.00	M/MIN	
	TEMPERATURA DE OPERACION	5.00	40.00	°C	

**NOTA SOBRE ALCANCES:**

- En el caso de que no se tengan los alcances descritos por producto, en blanco, estos estarán limitados a los rangos estipulados por cada equipo, en este caso es responsabilidad del cliente que los alcances por producto estén dentro del rango del equipo.
- Los alcances en verde indican que los alcances del producto están dentro del rango del equipo o bien estos serán modificados para aceptar dichos alcances
- Los alcances en rojo indican que el producto está fuera del rango del equipo y que no podrá ser procesado por este.

EQUIPO	ALCANCE	MIN	MAX	UNIDAD	LIQUIDOS 750 ML 15 E/Min
<a href="#">ES1-D8-C</a>	ALTURA DE ENVASE	80.00	320.00	MM	
	DIAMETRO / ANCHO DE ENVASE	32.00	120.00	MM	
	LARGO DE ENVASE	32.00	300.00	MM	
	CAPACIDAD DE COMPRESIÓN VERTICAL DE ENVASE	1.00	20.00	KG	
	DIAMETRO EXTERNO DE TAPA	10.00	120.00	MM	
	ALTURA DE ETIQUETA	15.00	205.00	MM	
	LARGO DE ETIQUETA	20.00	350.00	MM	
	DISTANCIA DE BASE ENVASE A BASE ETIQUETA	3.00	200.00	MM	
	VELOCIDAD APLICACIÓN DE ETIQUETA	0.00	0.70	M/SEG	
	ALTURA DE TRANSPORTADOR	840.00	862.00	MM	
	SENTIDO DE OPERACIÓN 0=> I-D 1=<-< D-I	0.00	0.00	DIR	
	VELOCIDAD DE TRANSPORTADOR	5.00	30.00	M/MIN	
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	5.00	40.00	°C	

**NOTA SOBRE ALCANCES:**

- En el caso de que no se tengan los alcances descritos por producto, en blanco, estos estarán limitados a los rangos estipulados por cada equipo, en este caso es responsabilidad del cliente que los alcances por producto estén dentro del rango del equipo.
- Los alcances en verde indican que los alcances del producto están dentro del rango del equipo o bien estos serán modificados para aceptar dichos alcances
- Los alcances en rojo indican que el producto está fuera del rango del equipo y que no podrá ser procesado por este.

## Ficha técnica: Equipo de chorro de vapor



**EQUIPAMIENTOS INDUSTRIALES, S.A.**  
 POL. INDUSTRIAL, PARCELAS Nº 31-32  
 Apto. de Correos 46  
 Tel. (+34) 948 770 350  
 Fax. (+34) 948 770 264  
 31590 CASTEJON NAVARRA ESPAÑA  
 e-mail: info@ekin-sa.com

CARLOS VALDIVIA

España

Cod. Cliente.... 81.375  
 Comercial..... 11  
 Pedido Cliente..  
 NºCod.Proveedor.

Nº Presupuesto.. 18PR000299  
 Fecha..... 12/03/2018

### PRESUPUESTO

Concepto	Cantidad	Precio	%Dto.	Total
EH1211 GENERADOR DE VAPOR BACCHUS 10.8 Kw (10 bar)	1,00	6.739,00		6.739,00
CV101 CONECTOR VAPORIZADOR - KIT EKINSA	1,00	250,00		250,00
CV111 LATIGUILLO DE VAPOR SILICONADO	1,00	141,00		141,00
RTL-RTL INOX 2 m. *****				
EH1212 GENERADOR DE VAPOR BACCHUS 14.4 Kw (10 bar)	1,00	7.509,00		7.509,00
CV101 CONECTOR VAPORIZADOR - KIT EKINSA	1,00	250,00		250,00
CV111 LATIGUILLO DE VAPOR SILICONADO	1,00	141,00		141,00
RTL-RTL INOX 2 m. *****				
EH1213 GENERADOR DE VAPOR BACCHUS 21.6 Kw (10 bar)	1,00	9.013,00		9.013,00
CV101 CONECTOR VAPORIZADOR - KIT EKINSA	1,00	250,00		250,00
CV111 LATIGUILLO DE VAPOR SILICONADO	1,00	141,00		141,00
RTL-RTL INOX 2 m. *****				
PPMN PORTES Y PUESTA EN MARCHA NO INCLUIDOS				
PE PLAZO ENTREGA: 5 SEMANAS.				
FP FORMA DE PAGO: 40% A LA CONFIRMACION DEL PEDIDO. 30% A LA ENTREGA DEL EQUIPO. 30% MEDIANTE PAGARE A 60 DIAS.				

Base Imponible	IVA	Importe IVA	TOTAL	TOTAL PRESUPUESTO

Inscrito en el Reg. Merc. De Navarra, Tomo 445, Gral 248, Sección 3ª del Libro de Sociedades, Folio 79, Hoja nº4233. Código de Identificación Fiscal A-3

- ✓ Equipo **portátil** con 4 ruedas 2 de ellas con freno, construidos en acero inoxidable, para la limpieza con vapor estéril sin productos químicos a través de un proceso 100% natural.
- ✓ Limpieza y esterilización con vapor de **alta presión** hasta 180°C y a 10,5 bar.
- ✓ Apto para limpieza y desinfección de líneas de llenado y filtrado. Disolución y limpieza de residuo tartárico de barricas, depósitos, filtros, etc.
- ✓ **Método de desinfección específico** y limpieza profunda de barrica por dilatación de poros. No altera gustos ni aromas, ni propiedades organolépticas.
- ✓ **Control y eliminación de gérmenes, bacterias, mohos y levaduras de contaminación.**
- ✓ Disponibles 2 modelos:
  - STEAM BOX: con depósito de agua y detergente.
  - BACCHUS: solo depósito de agua.
- ✓ Opcional Kit de conexión a otros equipos para el lavado y tratamiento de recipientes, depósitos, tinos, fudres, etc...

**GENERADOR DE VAPOR 10.8 - 36 Kw**  
(790 x 1110 x 540)



**OPCIONALES DE VAPORIZADO:**

Opcional KIT GEYSER, para tareas manuales de limpieza.





VAPORIZACION DEPOSITOS



KIT VAPORIZADOR BARRICAS

DATOS TÉCNICOS	7,2 Kw	10,8 Kw	14,4 Kw	21,6 Kw	28,8 Kw	36 Kw
Volumen de caldera	7,3 L.	11 L.	12,5 L.	14 L.	14 L.	14 L.
Depósito de agua	10 L.	20 L.	22 L.	22 L.	22 L.	22 L.
Apto Línea de llenado y embotellado	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Presión operativa	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar
Producción de vapor gramos minuto	194 g/min	292 g/min	389 g/min	584 g/min	775 g/min	967 g/min
Producción vapor Kg/h	11,6 kg/h	17,5 kg/h	23 kg/h	35 kg/h	46,5 kg/h	58 kg/h
Temperatura °C	0 - 160° C			0-180° C		
Tensión	400 V. 3 – 50/60 Hz					
Potencia Máxima	7,3 Kw	10,9 Kw	14,5 Kw	21,7 Kw	28,9 Kw	36,1 Kw
Potencia de caldera	7,2 Kw	10,8 Kw	14,4 Kw	21,6 Kw	28,8 Kw	36 Kw
Peso	50 Kg	96Kg				



[www.ekin-sa.com](http://www.ekin-sa.com)

Ekinsa Equipamientos Industriales SA

Tel. (+34) 948 770 350  
 Fax. : (+34) 948 770 264  
 Pol. Ind. Castejón – Parcelas 31-32  
 e-mail: [info@ekin-sa.com](mailto:info@ekin-sa.com)

## Ficha técnica: Alcoholímetro químico

MARCA: ECO  
MODELO: 1532

Densímetro Alcoholímetro medidor de grado alcohólico con temperatura

### 1. Descripción:

Este alcoholímetro determina el nivel de alcohol presente en cualquier elaboración de bebida alcohólica. Con su termómetro incorporado, puede inmediatamente corregir las diferencias de temperatura.

### 2. Especificaciones técnicas:

- Rango de medición de alcohol: 0-100% (Gay Lussac)
- Resolución: 1% (Gay Lussac)
- Rango de medición de alcohol: 10-44% (Cartier)
- Resolución: 1% (Cartier)
- Rango de medición de temperatura: 0-36°C
- Resolución: 1%
- Largo: 26 cm.
- Peso: 115 gramos.

### 3. Imagen de producto:



### 4. Precio cotizado: \$21.20 por unidad

---

Fuente: ServoVendi, (2018).

Elaboración propia.

## Ficha técnica: Tuberías transportadoras

MARCA: MATERIALES INDUSTRIALES DE MEXICO S.A DE C.V.  
MODELO: TUBO A/INOX T316L C/COST CED 40 3"

### TUBO DE ACERO INOXIDABLE DE 3 PULGADAS

#### 1. Descripción:

Tubo de acero inoxidable sin costura ideal para ser aplicada en la conducción de fluidos y/o gases en diferentes industrias. Estos tubos de acero inoxidable cumplen con las normas ASTM, ANSI, MSS SP y la Norma Nacional NMX.

#### 2. Especificaciones técnicas:

- Tipo de acero inoxidable: 316
- Diámetro Nominal: 3 pulgadas (76.20 mm)
- Cedula: 40
- Pared espesor: 0.216 pulgadas (5.486 mm)
- Presión de ruptura: 8270 PSI (581 kg/cm<sup>2</sup>)
- Presión interior de trabajo: 2070 PSI (146 kg/cm<sup>2</sup>)
- Presión de aplastamiento: 3250 PSI (228 kg/cm<sup>2</sup>)
- Presión exterior de trabajo: 813 PSI (57 kg/cm<sup>2</sup>)
- Peso aproximado: 11.271 kg/m

#### 3. Imagen de producto:



#### 4. Precio cotizado: \$50.00 por metro - CIF

---

Fuente: Materiales Industriales de México S.A. de C.V., (2018).

Elaboración propia.