

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AGUA DE MEMBRILLO (*Cydonia oblonga*)

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Gloria Elena Barba Claros

Código 20080099

David Emanuel Portal Iberico

Código 20090900

Asesor

Rafael Mauricio Villanueva Flores

Lima - Perú

Noviembre del 2016



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE AGUA DE MEMBRILLO
(*Cydonia oblonga*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	3
1.1. Problemática	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación	4
1.4. Justificación del tema	5
1.5. Hipótesis de trabajo	6
1.6. Marco referencial de la investigación.....	6
1.7. Marco conceptual	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1. Definición comercial del producto	10
2.1.2. Principales características del producto.....	10
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.1.4. Análisis del sector.....	12
2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado	14
2.2. Análisis de la demanda	14
2.2.1. Demanda histórica	14
2.2.2. Demanda potencial	17
2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias	20
2.2.4. Proyección de la demanda	23
2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	25
2.3. Análisis de la oferta	26
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	26
2.3.2. Competidores actuales y potenciales	28
2.4. Determinación de la demanda para el proyecto	34
2.4.1. Segmentación del mercado.....	34
2.4.2. Selección del mercado meta	36

2.4.3. Demanda específica para el proyecto	37
2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización	37
2.5.1. Políticas de distribución y comercialización	37
2.5.2. Publicidad y promoción.....	38
2.5.3. Análisis de precios.....	39
2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales	41
2.6.1. Características principales de la materia prima	41
2.6.2. Disponibilidad de la materia prima	43
2.6.3. Costos de la materia prima	44
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	45
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización	45
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	46
3.3. Evaluación y selección de localización	47
3.3.1. Evaluación y selección de la macrolocalización	47
3.3.2. Evaluación y selección de la microlocalización (provincia)	51
3.3.3. Evaluación y selección de la microlocalización (distrito).....	55
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	59
4.1. Relación tamaño - mercado	59
4.2. Relación tamaño - recursos productivos.....	59
4.3. Relación tamaño - tecnología	59
4.4. Relación tamaño - punto de equilibrio	60
4.5. Selección del tamaño de planta	61
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	62
5.1. Definición técnica del producto.....	62
5.1.1. Especificaciones técnicas del producto	62
5.1.2. Composición del producto.....	64
5.1.3. Diseño gráfico del producto	64
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	68
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida	68
5.2.2. Proceso de producción.....	73
5.3. Características de las instalaciones y equipos	81
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo	81
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria.....	82
5.4. Capacidad instalada	92

5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada.....	92
5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	96
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	97
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto ...	97
5.5.2. Plan HACCP.....	103
5.5.3. Estrategias de mejora.....	112
5.6. Caracterización de aspectos e impactos ambientales	112
5.7. Seguridad y Salud ocupacional	119
5.8. Sistema de mantenimiento.....	133
5.9. Programa de producción.....	136
5.9.1. Factores para la programación de la producción	136
5.9.2. Programa de producción.....	139
5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal	140
5.10.1.Materia prima, insumos y otros materiales	140
5.10.2.Servicios: energía eléctrica, agua y GLP	142
5.10.3.Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	146
5.10.4.Servicios de terceros.....	150
5.11. Disposición de planta	152
5.11.1.Características físicas del proyecto	152
5.11.2.Determinación de las zonas físicas requeridas.....	153
5.11.3.Cálculo de áreas para cada zona.....	154
5.11.4.Disposición general	171
5.11.5.Disposición de detalle	173
5.12. Cronograma de implementación del proyecto.....	174
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	176
6.1. Formación de la Organización empresarial.....	176
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	176
6.3. Estructura organizacional	177
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....	180
7.1 Inversiones.....	180
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	180
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	182
7.2 Costos de producción	183
7.2.1 Costos de materia prima e insumos	183

7.2.2	Costo de mano de obra directa	184
7.2.3	Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta).....	185
7.3	Presupuestos operativos.....	190
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	190
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	191
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	192
7.4	Presupuestos Financieros.....	198
7.4.1	Presupuesto de servicios de deuda	198
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados.....	201
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	202
7.5	Flujo de fondos netos.....	205
7.5.1	Flujo de fondos económicos	205
7.5.2	Flujo de fondos financieros	206
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO		208
8.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.	208
8.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	208
8.3	Análisis de ratios (liquidez, gestión, endeudamiento y rentabilidad).....	209
8.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	213
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		215
9.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	215
9.2	* Análisis de indicadores sociales (valor agregado, relación producto capital, densidad de capital, intensidad de capital y productividad de mano de obra)	217
CONCLUSIONES		219
RECOMENDACIONES		221
REFERENCIAS		222
BIBLIOGRAFÍA		231
ANEXOS		232

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1	Resultado del análisis estructural del sector	13
Tabla 2. 2	Importación de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 - 2014	15
Tabla 2. 3	Exportación de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 – 2014.....	15
Tabla 2. 4	Producción de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 – 2014	16
Tabla 2. 5	Demanda interna aparente de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 – 2014	16
Tabla 2. 6	Porcentaje de producción destinado para los canales de distribución	18
Tabla 2. 7	Cálculo de la demanda potencial	19
Tabla 2. 8	Perfil del encuestado	21
Tabla 2. 9	Participación de mercado de la encuesta	22
Tabla 2. 10	Participación de mercado del proyecto.....	23
Tabla 2. 11	DIA proyectada.....	25
Tabla 2. 12	Principales empresas productoras de jugos y néctares envasados.....	26
Tabla 2. 13	Otras empresas productoras de jugos, néctares y refrescos de fruta envasados	26
Tabla 2. 14	Principales empresas importadoras de jugos, néctares y refrescos de fruta envasados	28
Tabla 2. 15	Demanda específica para el proyecto	37
Tabla 2. 16	Precios históricos de jugos de frutas envasados al consumidor final	39
Tabla 2. 17	Precios de jugos de frutas envasados al consumidor final, 2016.....	40
Tabla 2. 18	Periodo de producción del membrillo.....	42
Tabla 2. 19	Composición por cada 100 gramos de membrillo	43
Tabla 2. 20	Producción histórica de membrillo en Lima.....	43
Tabla 2. 21	Disponibilidad de materia prima en Lima	44
Tabla 2. 22	Costo de la materia prima	44
Tabla 3. 1	Factores de localización.....	46
Tabla 3. 2	Producción nacional de membrillo, 2014	48
Tabla 3. 3	Valoración - Disponibilidad de materia prima: Macrolocalización	48
Tabla 3. 4	Distancia de regiones a Lima Metropolitana	49
Tabla 3. 5	Costo de alquiler de local industrial por región.....	49

Tabla 3. 6 Costo de agua potable y alcantarillado – Categoría industrial por región	50
Tabla 3. 7 Proceso de jerarquía analítica: Macrolocalización	50
Tabla 3. 8 Ranking de factores: Macrolocalización.	51
Tabla 3. 9 Distancia de provincias a Lima Metropolitana.....	51
Tabla 3. 10 Valoración – Cercanía al mercado meta: Microlocalización (provincia) ...	52
Tabla 3. 11 Producción de membrillo por provincias de Lima, 2012	52
Tabla 3. 12 Valoración – Disponibilidad de materia prima: Microlocalización (provincia).....	52
Tabla 3. 13 Costo de alquiler de local industrial por provincia.....	53
Tabla 3. 14 Costo de agua potable y alcantarillado – Categoría industrial por provincia	53
Tabla 3. 15 Proceso de jerarquía analítica: Microlocalización (provincia)	54
Tabla 3. 16 Ranking de factores: Microlocalización (provincia)	54
Tabla 3. 17 Disponibilidad de locales industriales	55
Tabla 3. 18 Costo de alquiler de plantas industriales por distrito.....	55
Tabla 3. 19 Distancia de distritos a San Borja.....	56
Tabla 3. 20 Ubicación de los almacenes centrales de los principales supermercados...	56
Tabla 3. 21 Distancia a centros de distribución	57
Tabla 3. 22 Distancia al Mercado Mayorista N°2 de Frutas	57
Tabla 3. 23 Proceso de jerarquía analítica: Microlocalización (distrito).....	58
Tabla 3. 24 Ranking de factores: Microlocalización (distrito)	58
Tabla 4. 1 Capacidad por hora de los principales equipos.....	59
Tabla 4. 2 Selección del tamaño de planta.....	61
Tabla 5. 1 Cuadro de especificaciones técnicas de calidad	63
Tabla 5. 2 Composición del producto	64
Tabla 5. 3 Especificaciones para el envasado.....	65
Tabla 5. 4 Especificaciones para el embalaje	66
Tabla 5. 5 Regulaciones microbiológicas	67
Tabla 5. 6 Descripción de las principales tecnologías existentes	68
Tabla 5. 7 Selección de la tecnología	71
Tabla 5. 8 Selección de la maquinaria y equipo	81
Tabla 5. 9 Proceso de jerarquía analítica: Tipo de marmita	82
Tabla 5. 10 Ranking de factores: Tipo de marmita.....	82
Tabla 5. 11 Cálculo de la capacidad instalada	94

Tabla 5. 12	Número de máquinas requeridas	96
Tabla 5. 13	Número de equipos y máquinas auxiliares	97
Tabla 5. 14	Control de calidad: Materia prima (membrillo).....	97
Tabla 5. 15	Plan de muestreo – Membrillo.....	98
Tabla 5. 16	Calidad del agua	98
Tabla 5. 17	Control de calidad: Canela y clavo de olor.....	99
Tabla 5. 18	Plan de muestreo - Clavo de olor.....	100
Tabla 5. 19	Plan de muestreo - Canela	100
Tabla 5. 20	Control de calidad: Otros insumos y envases	101
Tabla 5. 21	Controles del proceso	102
Tabla 5. 22	Control de calidad - Producto	103
Tabla 5. 23	Descripción del producto y uso presunto.....	106
Tabla 5. 24	Análisis de riesgos	107
Tabla 5. 25	Plan HACCP	111
Tabla 5. 26	Caracterización de aspectos e impactos ambientales.....	113
Tabla 5. 27	Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos	119
Tabla 5. 28	Matriz IPERC	120
Tabla 5. 29	Sistema de mantenimiento	134
Tabla 5. 30	Detalle de la producción	136
Tabla 5. 31	Utilización de la planta	139
Tabla 5. 32	Programa de producción	139
Tabla 5. 33	Requerimiento de materia prima, insumos y otros materiales.....	141
Tabla 5. 34	Consumo energético total diario: Área de producción	142
Tabla 5. 35	Consumo energético total diario en hora punta: Área de producción	143
Tabla 5. 36	Consumo mensual por año: Área de producción	144
Tabla 5. 37	Cálculo del consumo energético: Área Administrativa	144
Tabla 5. 38	Consumo mensual por año: Área administrativa.....	145
Tabla 5. 39	Consumo mensual de agua	145
Tabla 5. 40	Consumo anual de GLP	146
Tabla 5. 41	Análisis cuantitativo del balance de línea.....	148
Tabla 5. 42	Personal directo e indirecto	149
Tabla 5. 43	Requerimiento de transporte.....	150
Tabla 5. 44	Zonas físicas requeridas.....	154
Tabla 5. 45	Factor material	154

Tabla 5. 46 Área: Almacén de producto terminado.....	157
Tabla 5. 47 Área: Almacén de envases.....	159
Tabla 5. 48 Área: Almacén de materia prima e insumos.....	161
Tabla 5. 49 Área: Almacén de merma	163
Tabla 5. 50 Análisis de Guerchet.....	169
Tabla 5. 51 Áreas – Nivel planta	170
Tabla 5. 52 Áreas – Nivel administrativo.....	171
Tabla 5. 53 Áreas – Otros ambientes.....	171
Tabla 5. 54 Diagrama de Gantt.....	175
Tabla 6. 1 Tamaño de empresa	176
Tabla 6. 2 Personal directivo, administrativo y de servicios	176
Tabla 7. 1 Costo de maquinaria	180
Tabla 7. 2 Inversión tangible	181
Tabla 7. 3 Inversión intangible	182
Tabla 7. 4 Capital de trabajo e inversión total	183
Tabla 7. 5 Costo de materia prima e insumos.....	184
Tabla 7. 6 Costo de mano de obra directa.....	185
Tabla 7. 7 Materiales indirectos.....	186
Tabla 7. 8 Costo de mano de obra indirecta	186
Tabla 7. 9 Costo de energía eléctrica.....	187
Tabla 7. 10 Costo de agua.....	188
Tabla 7. 11 Gastos indirectos.....	189
Tabla 7. 12 Costos indirectos de fabricación	190
Tabla 7. 13 Presupuesto de ingreso por ventas	191
Tabla 7. 14 Presupuesto operativo de costos de ventas y costo de producción	191
Tabla 7. 15 Sueldos del personal administrativo	192
Tabla 7. 16 Gastos administrativos.....	193
Tabla 7. 17 Gastos de transporte.....	194
Tabla 7. 18 Gastos de publicidad: Campaña de lanzamiento	195
Tabla 7. 19 Gastos de publicidad: Campaña de mantenimiento.....	196
Tabla 7. 20 Gastos de ventas	197
Tabla 7. 21 Presupuesto de gastos generales de administración y ventas	197
Tabla 7. 22 Cálculo del factor beta	198
Tabla 7. 23 Costo promedio ponderado capital	199

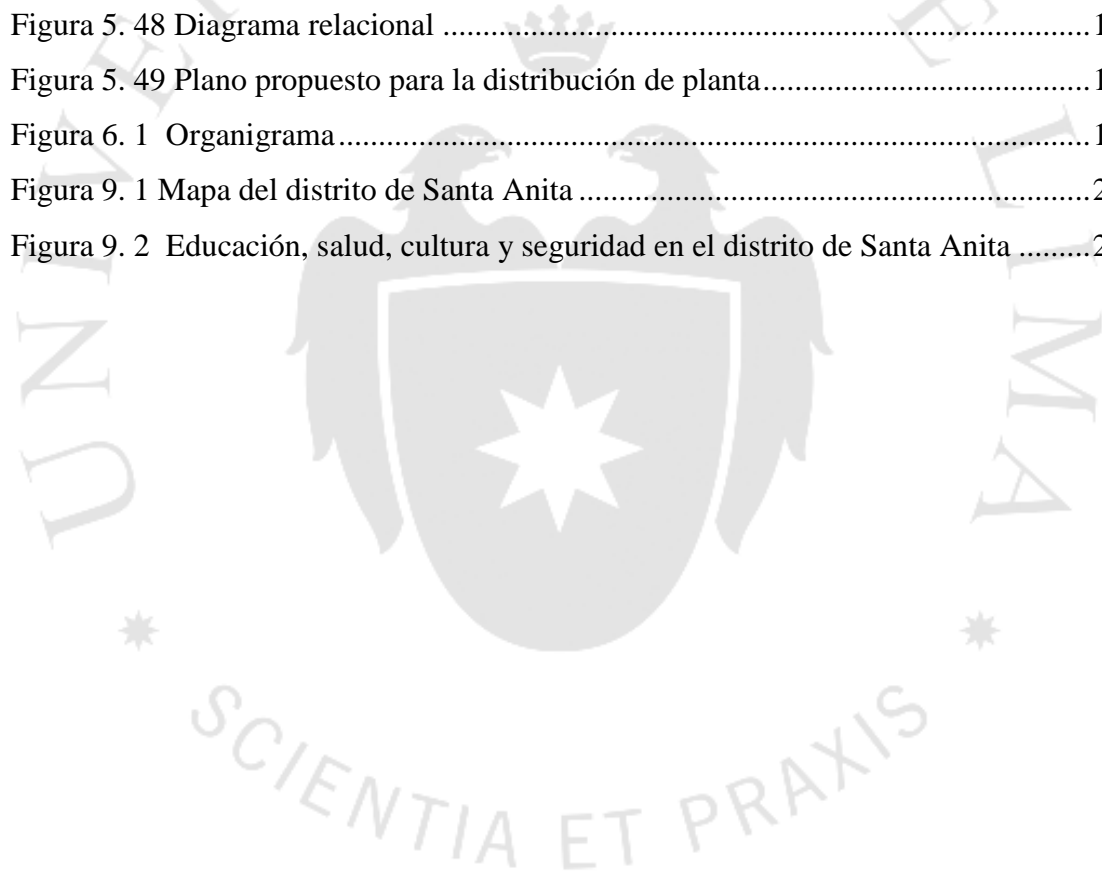
Tabla 7. 24 Presupuesto de servicio de deuda	199
Tabla 7. 25 Presupuesto de gastos financieros	200
Tabla 7. 26 Estado de resultados	201
Tabla 7. 27 Estado de situación financiera	202
Tabla 7. 28 Flujo de caja efectivo	204
Tabla 7. 29 Flujo neto de fondos económicos	205
Tabla 7. 30 Flujo neto de fondos financieros.....	206
Tabla 8. 1 Evaluación económica	208
Tabla 8. 2 Evaluación financiera	209
Tabla 8. 3 Ratios de liquidez	209
Tabla 8. 4 Ratios de gestión.....	210
Tabla 8. 5 Ratios de endeudamiento	210
Tabla 8. 6 Ratios de rentabilidad	211
Tabla 8. 7 Punto de equilibrio.....	212
Tabla 8. 8 Sensibilidad por la variación del precio de las botellas	213
Tabla 8. 9 Sensibilidad por la variación de la demanda	214
Tabla 9. 1 Datos de habitantes y comunidades	216
Tabla 9. 2 Evaluación social	217
Tabla 9. 3 Indicadores sociales	218

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Poder de las fuerzas del sector	14
Figura 2. 2 Lugar de compra por nivel socio económico	17
Figura 2. 3 Lealtad a la marca por nivel socio económico	18
Figura 2. 4 Marca consumida por nivel socioeconómico	19
Figura 2. 5 DIA y Demanda potencial	20
Figura 2. 6 Principales resultados de la encuesta.....	21
Figura 2. 7 Participación en el mercado peruano de jugos y néctares de frutas envasados	22
Figura 2. 8 DIA.....	24
Figura 2. 9 Regresión lineal: Población nacional (X) y DIA (Y)	25
Figura 2. 10 Fuerza laboral en Lima y Chanchamayo	29
Figura 2. 11 Cultivos de piña Golden – Chanchamayo	30
Figura 2. 12 Piñas Golden para exportación.....	31
Figura 2. 13 Productos del Grupo Frutas Golden	31
Figura 2. 14 Porcentaje de personas que compran siempre/usualmente alimentos naturales.....	35
Figura 2. 15 Distribución de NSE A y B a nivel nacional.....	36
Figura 2. 16 Características del mercado meta	36
Figura 2. 17 Fan page del producto	39
Figura 2. 18 Asignación de precios	40
Figura 2. 19 Árboles membrilleros de Antioquía (Huarochirí)	41
Figura 2. 20 Membrillos serranos de Antioquía (Huarochirí)	42
Figura 3. 1 Distribución de plantas y terrenos industriales en Lima Metropolitana.....	47
Figura 4. 1 Relación tamaño - mercado	59
Figura 4. 2 Relación tamaño - recursos productivos	59
Figura 4. 3 Relación tamaño – tecnología	60
Figura 4. 4 Relación tamaño - punto de equilibrio	60
Figura 5. 1 Instrumentos de medición para variables	64
Figura 5. 2 Figura referencial del Agua de membrillo <i>Quinz</i>	65
Figura 5. 3 Etiqueta referencial del producto	66

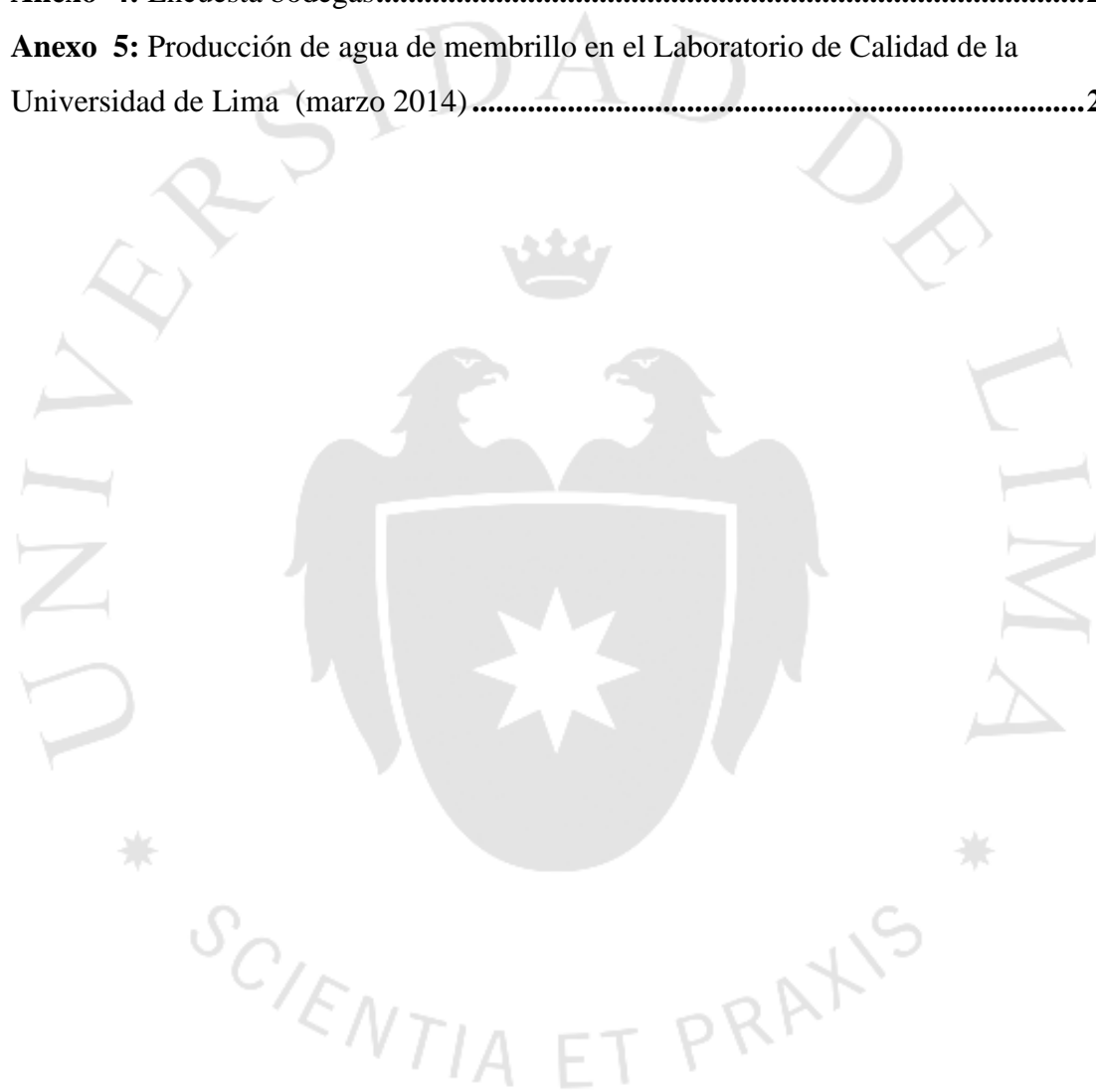
Figura 5. 4 DOP del proceso.....	77
Figura 5. 5 Balance de materia del proceso	80
Figura 5. 6 Ficha técnica: Volcadora	83
Figura 5. 7 Ficha técnica: Faja transportadora.....	83
Figura 5. 8 Ficha técnica: Lavadora.....	84
Figura 5. 9 Ficha técnica: Picadora.....	84
Figura 5. 10 Ficha técnica: Marmita	85
Figura 5. 11 Ficha técnica: Tanque de almacenamiento.....	85
Figura 5. 12 Ficha técnica: Prensa de tornillo	86
Figura 5. 13 Ficha técnica: Filtro	86
Figura 5. 14 Ficha técnica: Monoblock	87
Figura 5. 15 Ficha técnica: Mesa rotativa.....	87
Figura 5. 16 Ficha técnica: Alimentador de tapas	88
Figura 5. 17 Ficha técnica: Túnel de enfriamiento	88
Figura 5. 18 Ficha técnica: Detector de vacío	89
Figura 5. 19 Ficha técnica: Secadora	89
Figura 5. 20 Ficha técnica: Precintadora	90
Figura 5. 21 Ficha técnica: Etiquetadora	90
Figura 5. 22 Ficha técnica: Impresora	91
Figura 5. 23 Ficha técnica: Enfajadora	91
Figura 5. 24 Ficha técnica: Sistema de filtración de agua	92
Figura 5. 25 Diagrama de actividades múltiples.....	93
Figura 5. 26 Cálculo del número de máquinas	96
Figura 5. 27 Indumentaria sanitaria	105
Figura 5. 28 Mapa de riesgos.....	131
Figura 5. 29 Plano de ubicación de extintores	132
Figura 5. 30 Equipos de protección personal.....	133
Figura 5. 31 Diagrama de Gozinto.....	140
Figura 5. 32 Análisis gráfico del balance de línea	147
Figura 5. 33 Inventario promedio: Almacén de producto terminado	156
Figura 5. 34 Inventario promedio: Envases	158
Figura 5. 35 Inventario promedio: Almacén de envases	158
Figura 5. 36 Inventario promedio: Almacén de materia prima e insumos	160
Figura 5. 37 Inventario promedio: Almacén de merma.....	162

Figura 5. 38 Análisis: Almacén temporal de membrillos	165
Figura 5. 39 Análisis: Almacén temporal de membrillos defectuosos	165
Figura 5. 40 Análisis: Almacén temporal de membrillos picados	165
Figura 5. 41 Análisis: Almacén temporal de otros insumos: azúcar, canela y clavo de olor	166
Figura 5. 42 Análisis: Estante para preservante.....	166
Figura 5. 43 Análisis: Almacén temporal de merma recuperable para prensa	167
Figura 5. 44 Análisis: Almacén temporal de desecho	167
Figura 5. 45 Análisis: Almacén temporal de botellas.....	168
Figura 5. 46 Análisis: Almacén temporal de packs	168
Figura 5. 47 Tabla relacional	172
Figura 5. 48 Diagrama relacional	173
Figura 5. 49 Plano propuesto para la distribución de planta.....	174
Figura 6. 1 Organigrama.....	179
Figura 9. 1 Mapa del distrito de Santa Anita	215
Figura 9. 2 Educación, salud, cultura y seguridad en el distrito de Santa Anita	216



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Análisis estructural de las fuerzas del sector de jugos de frutas envasados	233
Anexo 2: Encuesta del proyecto	236
Anexo 3: Resultados de la encuesta	237
Anexo 4: Encuesta bodegas.....	239
Anexo 5: Producción de agua de membrillo en el Laboratorio de Calidad de la Universidad de Lima (marzo 2014)	240



RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de prefactibilidad evalúa la viabilidad comercial, técnica, económica y financiera de la instalación de una planta productora de agua de membrillo en la provincia de Lima. La demanda del proyecto para el año diez es 6.608.015 botellas de agua de membrillo, a un precio unitario de S/. 1,88. La planta estará ubicada en Lima Metropolitana, en el distrito de Santa Anita y tendrá una capacidad de 983 botellas por hora.

El proceso de producción propuesto consta de las siguientes etapas: inspección, sumersión, lavado, picado, pesado, hervido, prensado, filtrado, embotellado, tapado, enfriado, secado, precintado, etiquetado y embalado, siendo la materia prima del proceso el membrillo. El área que se propone para la planta es 988 m².

La inversión del proyecto asciende a S/. 1.365.000, con 40% de aporte propio y 60% por una entidad financiera. Los flujos económicos y financieros indican una TIR de 45,1% y 76,80% respectivamente y un período de recupero para la inversión de 3,6 y 2 años respectivamente.

EXECUTIVE SUMMARY

The present prefeasibility study evaluates the commercial, technical, economic and financial viability for the installation of a quince water factory in the province of Lima. The demand of the project for the tenth year is 6.608.015 bottles of quince water, with a price of S/. 1,88 per bottle. The factory will be located in Santa Anita district in Lima Metropolitana and it will have a capacity of 983 bottles per hour.

The proposed production process consists of: inspection, submersion, washing, chopping, weighing, boiling, pressing, filtering, bottling, capping, cooling, drying, sealing, labelling and packing. The primary raw material is the quince and the factory will have a 988 m² area.

The investment for the project amounts to S/. 1.365.000, with 40% of own capital and the 60% remaining will be financed. The economic and financial cash flows show an IRR of 45,1% and 76,80% respectively, and a payback of 3,6 and 2 years respectively.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

El consumo de gaseosas está relacionado con diversas complicaciones para la salud. Un ejemplo de esto es el efecto erosivo que tiene sobre la superficie del esmalte dental, como menciona un artículo publicado por la Revista Estomatológica Herediana (Liñán, Meneses y Delgado, 2007, p. 58). Por casos como el citado se observa en el mercado nuevas tendencias de consumo.

En el Perú esta tendencia no es ajena y se refleja en la creciente preferencia hacia bebidas a base de ingredientes naturales, lo cual permite apreciar que el segmento de jugos, néctares y refrescos envasados de frutas tiene potencial de crecimiento, según un estudio realizado por la consultora Maximixe (Maximixe, 2013, p. 36). Por otro lado, es importante destacar que en el mercado nacional se ofrecen bebidas en su mayoría a base de naranja y manzana, dejando de lado a otras frutas que tienen agradable sabor.

En este contexto, donde existe una tendencia de consumo, un segmento con potencial de crecimiento y poca variedad de oferta en sabores, surge la idea de producir agua de membrillo como una alternativa de bebida para calmar la sed. El producto propuesto se elabora a base de membrillo, agua, clavo de olor y canela, y es presentado en botellas de vidrio de 300 ml.

El presente estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de agua de membrillo necesitará de diversas metodologías como son el estudio de mercado, disposición de planta, tecnología del proceso de producción, evaluación de aspectos económicos y financieros, entre otros, que corresponden a la formación integral que caracteriza a la ingeniería industrial y que pertenecen a las ciencias básicas, ingeniería de negocio, producción, logística, optimización de procesos proyectos industriales y tecnología de procesos.

1.2. Objetivos de la investigación

- **Objetivo general**

Determinar y demostrar la viabilidad comercial, técnica, económica y financiera

para la instalación de una planta productora de agua de membrillo (*Cydonia oblonga*), en cuanto a la existencia de una demanda, de disponibilidad de materia prima y de tecnología adecuada a costos competitivos en la situación actual del país.

- **Objetivos específicos**

- Estimar la demanda del agua de membrillo.
- Investigar la disponibilidad de materia prima existente para el proyecto.
- Definir la ubicación y tamaño de planta.
- Definir el proceso de producción.
- Realizar la evaluación económica y financiera del proyecto.

1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

Los alcances de la investigación son:

- **Delimitación geográfica**

La investigación se realizará en el Perú.

- **Definición del periodo de tiempo de estudio**

El periodo de tiempo de estudio será entre los años 2005 - 2025.

- **Población a ser estudiada**

Habitantes de Perú.

Las limitaciones de la investigación son:

- **Disponibilidad de información**

No se tiene acceso a la información más actual de los datos de producción de jugos porque las entidades responsables tardan en su consolidación y publicación. Asimismo, no existe información específica de todas las empresas competidoras en el mercado para la industria peruana de jugos. Otro punto importante a considerar es la falta de información cuantitativa respecto a las preferencias de consumo de la población, lo cual no permitió segmentar de manera más precisa

el mercado. Por último, se tuvo que realizar el estudio de mercado con la categoría de jugos y refrescos de frutas para determinar la demanda interna aparente puesto que no existe la categoría de agua de membrillo por ser un producto nuevo.

- **CAPM**

Este modelo es adecuado para países de primer mundo. Al aplicarlo a países emergentes existen diversas normas propuestas por diferentes académicos que generan variabilidad e incertidumbre en el cálculo del costo de oportunidad del capital; esto puede afectar la estimación de la rentabilidad del proyecto.

- **Aspectos académicos**

Varios aspectos de la realidad fueron simplificados para efectos del trabajo. De esta manera, se trabajó solamente con un tipo de producto pudiendo tener otras líneas de producción que permitieran aprovechar de mejor manera el membrillo utilizado. También se trabajó asumiendo que el precio de la materia prima, insumos y del mismo producto se mantienen constantes a lo largo de los 10 años del proyecto. Además de estos dos ejemplos mencionados existen otros que se podrán observar a lo largo de la investigación.

1.4. Justificación del tema

- **Justificación técnica**

El agua de membrillo se produce con membrillo, agua, clavo de olor y canela. Existe la disponibilidad de la materia prima principal (membrillo) y también de los otros insumos. En cuanto al proceso de producción, para obtener el agua de membrillo se utiliza la técnica de hervir el membrillo en agua junto con canela y clavo de olor. Luego de endulzarlo, se agrega el preservante y se embotella. Todo el proceso mencionado se realiza en máquinas existentes para la industria de bebidas y jugos. Asimismo, las capacidades de las máquinas irán conforme a la demanda del proyecto.

- **Justificación económica**

El precio de venta unitario es S/. 1,88, el costo fijo unitario promedio es S/. 0,25

y el costo variable unitario promedio es S/. 1,44, resultando un margen promedio unitario de S/. 0,18. El detalle de los costos se analizará en el Capítulo VII.

- **Justificación social**

El proyecto creará puestos de trabajo directos, para los operarios de producción, y personal administrativo, así como puestos de trabajo indirectos para los proveedores de los distintos insumos utilizados, agricultores de membrillo y distribuidores mayoristas del proyecto.

1.5. Hipótesis de trabajo

En el país y en el sistema económico y social actual del país existen las condiciones de mercado, disponibilidad de insumo y tecnología para la instalación exitosa de una planta productora de agua de membrillo (*Cydonia oblonga*).

1.6. Marco referencial de la investigación

- **Rivas Laguna, M. y Alatraste Taype, F. (2010). *Estudio preliminar para la instalación de una planta para la producción de destilado de membrillo.* Universidad de Lima.**

- Resumen

El estudio preliminar propone la instalación de una planta productora de destilado de membrillo en Yauca (Arequipa) para el mercado de Lima Metropolitana y está orientado a los NSE A y B.

- Diferencias

El destilado de membrillo es una bebida alcohólica que se produce por destilación y fermentación del jugo de membrillo que a su vez es obtenido por trituración y prensado del membrillo.

- Semejanzas

Utiliza la misma materia prima (membrillo) y hace uso de publicidad virtual para la promoción del producto.

- **Flores Pando, C. (1993).** *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una línea de producción de conservas de membrillo en almíbar (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial).* Universidad de Lima.

- Resumen

La tesis plantea la creación de una nueva línea de producto de conserva de membrillo en almíbar en una empresa de alimentos ya existente para el mercado de Lima Metropolitana y está orientado a los NSE A y B.

- Diferencias

El producto es conserva de membrillo en almíbar en trozos y rodajas.

- Semejanzas

Utiliza la misma materia prima (membrillo) adquirida en los mercados mayoristas de Lima y el producto se distribuye en supermercados.

- **O'Connor Tabja, L. y Yamamura Kinjo, K. (2010).** *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de jugo de camu camu endulzado con stevia rebaudiana.* Universidad de Lima.

- Resumen

El estudio preliminar propone la instalación de una planta productora de jugo de camu camu endulzado con stevia rebaudiana en Chancay (Lima) para el mercado de Lima Metropolitana y está orientado a los NSE A y B.

- Diferencias

El jugo de camu camu es elaborado a partir del “pulpeado” del camu camu y se endulza con stevia rebaudiana. El mercado objetivo se enfoca en personas entre los 21 y 35 años.

- Semejanzas

La DIA se calcula respecto a la categoría de jugos y refrescos diversos, utiliza supermercados como canales de distribución y hace uso de publicidad virtual.

- **Zapata Carrillo, M. y Zapata Carrillo, R. (2012).** *Estudio preliminar para la instalación de una planta procesadora de jugo de arándano para consumo masivo local.* Universidad de Lima.

- Resumen

El estudio preliminar propone la instalación de una planta productora de jugo

de arándano en Puente Piedra (Lima) para el mercado de Lima Metropolitana y está orientado a los NSE A y B.

- **Diferencias**

El mercado objetivo se enfoca en personas entre los 20 y 65 años. Por otro lado, el jugo de arándano se obtiene por “pulpeado” de arándano que luego es endulzado con stevia rebaudiana. Además, la DIA se calculó en base a la información del jugo de naranja.

- **Semejanzas**

Utiliza supermercados como canales de distribución y para la promoción del producto recurre a publicidad virtual.

1.7. Marco conceptual

- **Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)**

El producto agua de membrillo pertenece al CIIU 1554.

- **Tipo de producto**

El agua de membrillo es un producto de conveniencia (consumo masivo) porque las bebidas se adquieren frecuentemente y con poca compra comparativa. El principal uso del agua de membrillo es calmar la sed.

- **Mercado**

Se hará uso de la segmentación psicográfica y geográfica. En cuanto a los canales de distribución, los medios de distribución minoristas serán las bodegas y supermercados y la estrategia de distribución será intensiva por tratarse de un producto de consumo masivo.

- **Marco legal**

- NTP 203.110 2009. Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos.
- NTP 209.038 2009. Alimentos envasados. Etiquetado.
- Guía para el etiquetado de alimentos envasados.
- NTS N° 071 - MINSA/DIGESA - V.01. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos

- y bebidas de consumo humano.
- Guía para muestreo de alimentos (FAO).
 - DS N° 031 - 2010 - SA. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.
 - NTP 900.058 2005. Gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.
 - NTP 399. 010 - 1 2004. Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad.
 - NTP 350.043 - 1 2011. Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.
 - DS N° 007 – 98 - SA. Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas.

- **Glosario**

- **Pasteurizar**
Proceso térmico realizado a líquidos (generalmente alimentos) para reducir agentes patógenos, como bacterias y mohos, y lograr una esterilización parcial, alterando lo menos posible la estructura física, componentes químicos y propiedades organolépticas.
- **“Pulpear”**
Proceso de separar la pulpa de la cáscara y pepas de la fruta.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

El producto es agua de membrillo endulzado con azúcar y hervido con clavo de olor y canela que potencian su sabor y aroma. Es una opción diferente para calmar la sed, de sabor dulce, ligeramente ácido y aromático, disponible para el público en botellas de vidrio de 300 ml. De acuerdo a la teoría del marketing, se establece tres niveles de producto:

- **Producto básico**

Agua de membrillo hervido con clavo de olor y canela y endulzado con azúcar para calmar la sed.

- **Producto real**

Agua de membrillo marca *Quinz* en presentación personal de vidrio (300 ml) y tapa metálica tipo twist off. Su diseño es fresco y práctico.

- **Producto aumentado**

Publicidad y comunicación con consumidores mediante redes sociales.

2.1.2. Principales características del producto

- **Usos y características del producto**

- Usos

El principal uso del agua de membrillo es calmar la sed.

- Características

Las propiedades organolépticas de producto son:

- Color

El color predominante es ámbar claro y es traslúcido.

- Sabor
El sabor es dulce, con cierta acidez propia del membrillo. También se percibe el sabor de la canela y del clavo de olor.
- Aroma
El aroma percibido es una mezcla de membrillo, canela y del clavo de olor.

- **Bienes sustitutos y complementarios**

- Bienes sustitutos

Los principales productos sustitutos son:

- Jugos
Jugos de diversas frutas como naranja, mango, durazno, manzana, pera, entre otros.
- Néctares
Néctares de distintas frutas como durazno, mango, manzana, naranja, piña, pera y demás.
- Citrus punch
Sabor a frutas cítricas como naranja, limón y mandarina.
- Refrescos instantáneos sabor a frutas
Disponibles en variedad de sabores como maracuyá, piña, limón, mandarina, manzana, naranja, durazno, entre otros.

* Los siguientes productos también se pueden considerar como sustitutos puesto que satisfacen la necesidad de calmar la sed:

- Yogur bebible, bebidas rehidratantes, bebidas carbonatadas, té helado, agua embotellada (con gas y sin gas), leche chocolatada, bebidas energizantes, y demás productos existentes para calmar la sed.

- Bienes complementarios

Bocaditos, snacks, galletas, golosinas, pasteles, helados, pan, alimentos de desayuno (cereales, bizcochos, tostadas, quesos, embutidos), frutas, verduras, ensaladas y comidas en general.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio de mercado se realizará en Perú.

2.1.4. Análisis del sector

En el Anexo 1 se muestra el detalle del análisis estructural del sector de jugos de frutas envasados.

- **Amenaza de productos sustitutos**

Para la categoría de jugos de frutas envasados existe una alta cantidad de productos que desempeñan la misma función: calmar la sed. Entre estos se encuentran: bebidas carbonatadas, agua embotellada, yogur bebible, citrus punch, refrescos instantáneos, bebidas rehidratantes, bebidas energizantes y otros más. Debido a esta gran variedad esta fuerza es la principal para el sector.

- **Rivalidad entre los competidores existentes**

Las tres empresas más importantes del sector de jugos de frutas envasados tienen amplia trayectoria, semejanza en sus procesos productivos y sus marcas están muy arraigadas en el consumidor, lo cual los hace ser la competencia más sólida por ser grandes empresas. Por otro lado, existe otro grupo de empresas que producen jugos envasados con una composición mayor de pulpa de frutas, las cuales son los competidores inmediatos del proyecto, por lo que también constituyen una amenaza importante. Existe rivalidad tanto con las empresas grandes como con las medianas y pequeñas. Es debido a esta alta rivalidad que esta fuerza es la segunda más importante dentro del sector.

- **Amenaza de nuevos ingresos**

En la industria de jugos de frutas envasados existen tres empresas que tienen el liderazgo del sector, que trabajan con economía de escala y tienen el mayor acceso a los canales de distribución por lo que la amenaza de nuevos ingresos no constituye una poderosa afectación para ellas. Sin embargo, para las empresas que conforman el grupo estratégico con el cual compete el proyecto, algunas barreras de ingreso son bajas. Por ejemplo, el acceso a la materia prima, el nivel de inversión bajo y la tecnología accesible para la fabricación permite a empresas

pequeñas ingresar al sector por lo que esta fuerza sí constituiría una amenaza. No obstante, se considerará como de mediana importancia.

- **Poder de negociación de los clientes**

Dentro del sector de jugos de frutas envasados, los compradores finales tienen bajo poder de negociación porque los productos ofrecidos son diferenciados. De esta manera se cuenta con jugos envasados hechos a base de pulpa de frutas, endulzados con stevia, con sabor a frutas, de una o más frutas, light, enriquecidos con vitaminas y de diferentes precios, presentaciones y capacidades. Sin embargo, los canales de distribución (clientes directos) establecen lineamientos importantes a seguir para poder comercializar los productos ofrecidos, por lo cual esta fuerza debe ser considerada dentro del sector.

- **Poder de negociación de los proveedores**

La industria de jugos de frutas envasados cuenta con proveedores de frutas frescas, frutas procesadas, pulpas concentradas, extractos y concentrados de jugos, azúcar, agua, aditivos, saborizantes, preservantes, vitaminas, envases, embalajes, entre otros. En la mayoría de estos productos no hay escasos proveedores, por lo que hacer negociación de precios con ellos no es complejo y es accesible. Además, son muy pocos los insumos que en algunos casos son diferenciados y no sustituibles. Por eso esta fuerza no es preponderante en el sector.

El resultado del análisis estructural realizado se muestra en la Tabla 2.1.

Tabla 2. 1

Resultado del análisis estructural del sector

Fuerzas existentes en el sector en orden de su poder de afectación	Valor obtenido en el análisis		Valor de la segunda fuerza respecto a la primera	Orden de prioridad para mejorar la posición y obtener V.C.	
	PF	GA			
1 Amenaza de productos sustitutos	0,52	0,48	1,000	1	Primera
2 Rivalidad entre los competidores existentes	0,475	0,525	0,913	2	Segunda
3 Amenaza de nuevos ingresos	0,367	0,633	0,706	3	Tercera

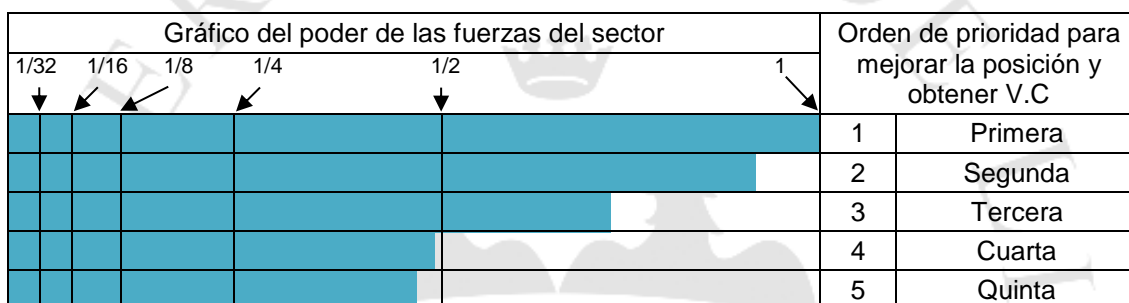
Fuerzas existentes en el sector en orden de su poder de afectación		Valor obtenido en el análisis		Valor de la segunda fuerza respecto a la primera	Orden de prioridad para mejorar la posición y obtener V.C.	
		PF	GA			
4	Poder de negociación de los clientes	0,250	0,750	0,481	4	Cuarta
5	Poder de negociación de los proveedores	0,229	0,771	0,440	5	Quinta

Elaboración propia

En la Figura 2.1 se muestra las fuerzas del sector graficadas de acuerdo a su poder.

Figura 2. 1

Poder de las fuerzas del sector



Elaboración propia

2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

Para realizar la investigación de mercado se consultó fuentes primarias y secundarias. En ese sentido, como fuente primaria se elaboró una encuesta para obtener la intención e intensidad de compra del producto ofrecido. Y en cuanto a las fuentes secundarias, se consultó los sitios web e informes de la Asociación peruana de empresas de investigación de mercados (APEIM), Euromonitor International, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ipsos Perú, Maximixe y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT).

2.2. Análisis de la demanda

2.2.1. Demanda histórica

Para el cálculo de la demanda histórica entre los años 2005 y 2014 se utilizará la demanda interna aparente de la categoría jugos y refrescos diversos de frutas. Para la obtención de

los datos de importación y exportación se utilizará las partidas arancelarias que pertenecen a esta categoría.

- **Importaciones**

La Tabla 2.2 muestra las importaciones de los jugos y refrescos diversos de frutas.

Tabla 2. 2

Importación de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 - 2014

Año	Toneladas	Litros
2005	441,69	431.181,84
2006	588,97	574.949,65
2007	749,43	731.592,87
2008	681,00	664.796,14
2009	1.189,21	1.160.909,19
2010	1.189,03	1.160.730,47
2011	1.240,03	1.210.516,04
2012	894,39	873.101,89
2013	1.255,22	1.225.341,07
2014	1.485,58	1.436.854,72

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

- **Exportaciones**

La Tabla 2.3 muestra las exportaciones de jugos y refrescos diversos de frutas.

Tabla 2. 3

Exportación de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 – 2014

Año	Toneladas	Litros
2005	4.828,33	4.713.414,88
2006	7.627,18	7.445.657,98
2007	9.706,26	9.475.255,83
2008	7.389,43	7.213.561,46
2009	8.170,61	7.976.150,51
2010	13.174,65	12.861.089,53
2011	16.077,08	15.694.442,76
2012	733,10	715.653,45
2013	1.222,42	1.193.330,39
2014	1.558,10	1.506.989,88

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

- **Producción nacional**

La Tabla 2.4 muestra la producción nacional de jugos y refrescos diversos de frutas.

Tabla 2. 4

Producción de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 – 2014

Año	Toneladas	Litros
2005	63.327,32	61.820.126,34
2006	107.293,20	104.739.617,89
2007	217.180,04	212.011.151,30
2008	292.825,00	285.855.765,00
2009	287.298,16	280.460.462,40
2010	310.346,16	302.959.918,12
2011	337.953,72	329.910.420,47
2012	364.644,22	355.965.685,61
2013	379.130,09	370.106.796,79
2014	374.500,41	365.587.300,24

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (s.f.).

- **Demanda Interna Aparente (DIA)**

La Tabla 2.5 muestra la demanda interna aparente.

Tabla 2. 5

Demanda interna aparente de jugos y refrescos diversos de frutas, 2005 – 2014

Año	Toneladas	Litros
2005	58.940,68	57.007.427,16
2006	100.254,98	96.966.614,76
2007	208.223,20	201.393.479,54
2008	286.116,57	276.731.950,52
2009	280.316,76	271.122.370,24
2010	298.360,54	288.574.314,20
2011	323.116,67	312.518.443,71
2012	364.805,51	352.839.884,51
2013	379.162,88	366.726.341,51
2014	374.427,90	362.146.661,39

Elaboración propia

La conversión de unidades de toneladas a litros se hizo a partir del volumen específico promedio del jugo Frugos. Se realizó mediciones en el Laboratorio de

Docimasia de la Universidad de Lima para obtener primero la densidad promedio (1,0244 kg/l) y por consiguiente el volumen específico (0,9762 l/kg).

2.2.2. Demanda potencial

- **Patrones de consumo**

- Consumo per cápita

De acuerdo a Euromonitor International (Euromonitor, 2016), el consumo per cápita anual de jugos del Perú en el 2014 fue de 11,3 l/habitante-año.

- Estacionalidad

El consumo de jugos de frutas es estacional debido a que su demanda es mayor durante los meses de verano.

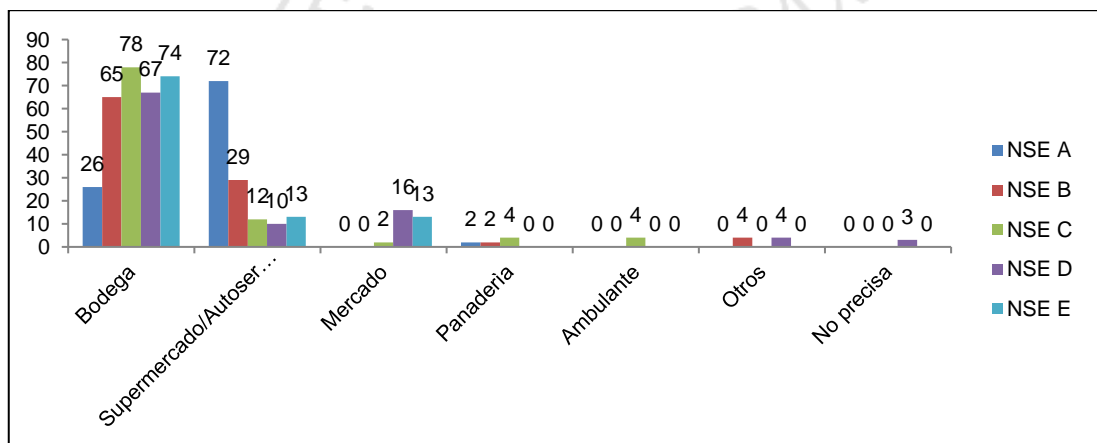
Adicionalmente, se considerará los siguientes patrones de consumo personal analizados en el informe Liderazgo en productos alimenticios (Ipsos Perú, 2006) como referencia:

- Lugar de compra de jugos envasados

La Figura 2.2 muestra que el NSE A prefiere comprar los jugos envasados en su mayoría en los supermercados o autoservicios (72%), mientras que el NSE B prefiere adquirirlo en las bodegas (65%).

Figura 2. 2

Lugar de compra por nivel socio económico



Fuente: Ipsos Perú, (2006).

Esta información permitió definir el porcentaje de producción destinado a los canales de distribución. Se realizó el análisis de la Tabla 2.6, a partir de lo cual se concluyó destinar el 40% de la producción a los supermercados y el 60% restante a las bodegas.

Tabla 2. 6

Porcentaje de producción destinado para los canales de distribución

	Lugar de compra preferido de jugos envasados		Población total Lima Metropolitana	10.269.613
	Supermercados/ autoservicios	Bodegas		
NSE A	347.523,7	125.494,7	Población NSE A (4,7%)	482.671,8
NSE B	586.703,0	1.315.023,9	Población NSE B (19,7%)	2.023.113,8
NSE A y B	934.226,7	1.440.518,6	Población NSE A y B	2.505.785,6
% destinado a cada canal de distribución	37,28%	57,49%		
	40%	60%		

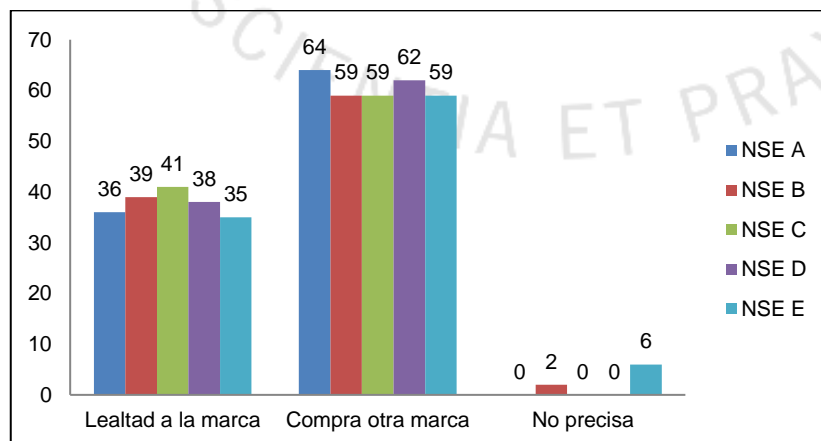
Fuente: Asociación peruana de empresas de investigación de mercados, (2015).

- Lealtad a la marca de jugos envasados

En la Figura 2.3 se observa la lealtad a la marca detallada por nivel socioeconómico. Se observa que tanto los NSE A y B muestran poca lealtad a la marca.

Figura 2. 3

Lealtad a la marca por nivel socio económico



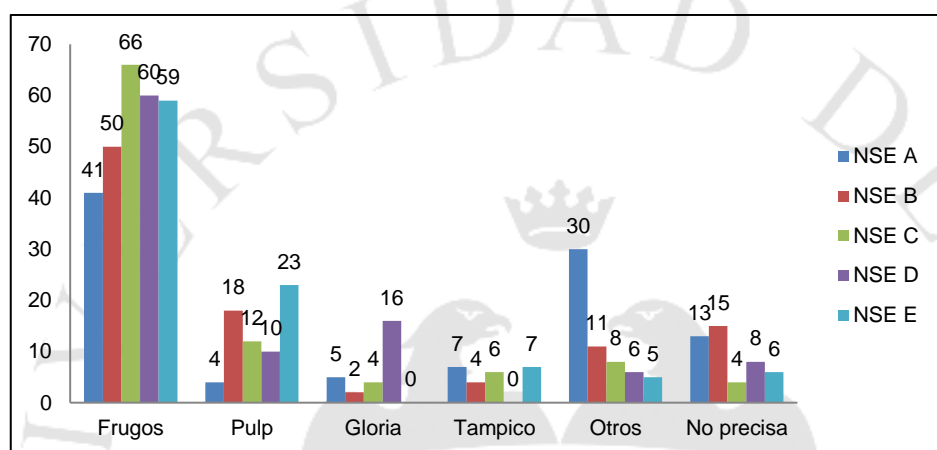
Fuente: Ipsos Perú, (2006).

- Marca consumida de jugos envasados

En la Figura 2.4 se observa la marca consumida detallada por nivel socioeconómico. Se observa que tanto los NSE A y B prefieren comprar la marca Frugos (41% y 50% respectivamente).

Figura 2. 4

Marca consumida por nivel socioeconómico



Fuente: Ipsos Perú, (2006).

- **Determinación de la demanda potencial**

Para el cálculo de la demanda potencial se considerará el consumo per cápita de jugos de Chile: 30,6 l/habitante-año para el año 2014 (Euromonitor, 2014), así como los conceptos de la Tabla 2.7.

Tabla 2. 7

Cálculo de la demanda potencial

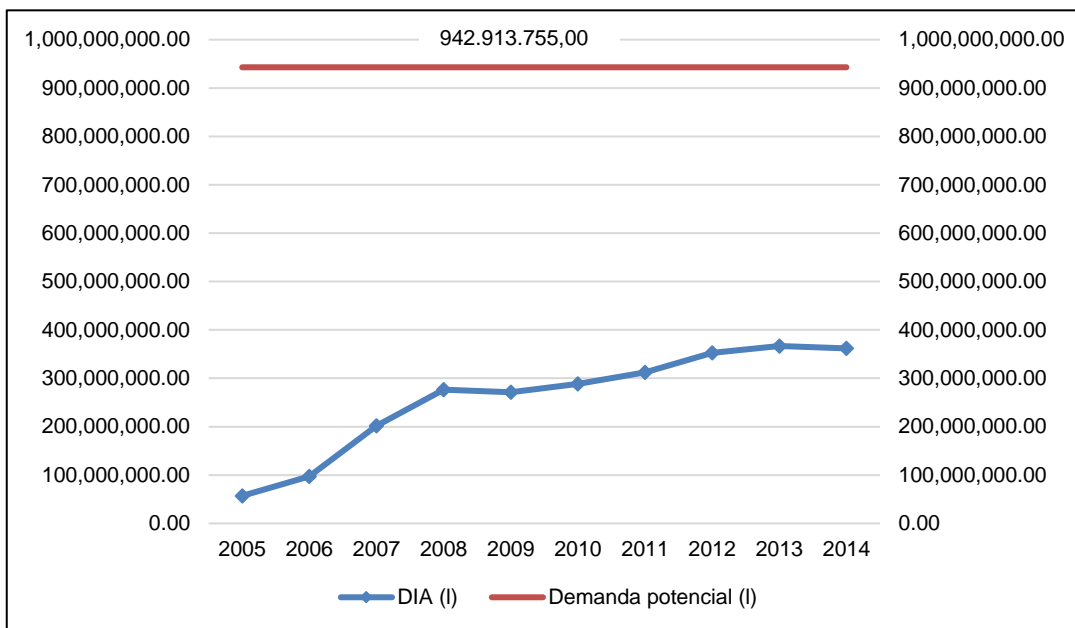
Población total Perú 2014	CPC de jugos Chile 2014	Demanda potencial Perú
30.814.175,00 habitantes	30,6 l/habitante-año	942.913.755,00 l/año

Elaboración propia

En la Figura 2.5 se muestra un gráfico comparativo de la DIA con la demanda potencial, en el cual se puede apreciar que la demanda potencial es superior a la DIA puesto que representa a todas las personas que tienen la necesidad de comprar el producto, pero no la capacidad adquisitiva en el momento.

Figura 2. 5

DIA y Demanda potencial



Elaboración propia

2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias

- **Diseño y aplicación de encuesta**

Con la finalidad de recoger opiniones respecto al producto, se diseñó una encuesta de 15 preguntas entre las cuales se incluyó la intención e intensidad en la intención de compra de los potenciales consumidores. Para su realización se hizo un muestreo no probabilístico por conveniencia buscando que el perfil de las personas encuestadas coincidiera con el mercado objetivo del proyecto. En una primera etapa exploratoria, la encuesta fue realizada a 17 personas; sin embargo, para una siguiente etapa de investigación, se realizará un muestreo probabilístico para determinar el tamaño de muestra, para lo cual se definirá los parámetros de nivel de confianza, error absoluto, entre otros. El perfil de las personas encuestadas se muestra en la Tabla 2.8, y en el Anexo 2 se muestra la encuesta del proyecto.

Tabla 2. 8

Perfil del encuestado

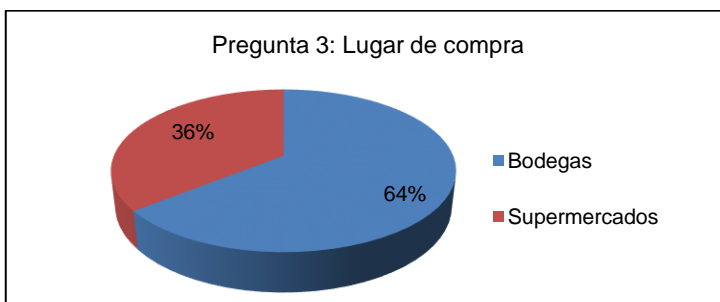
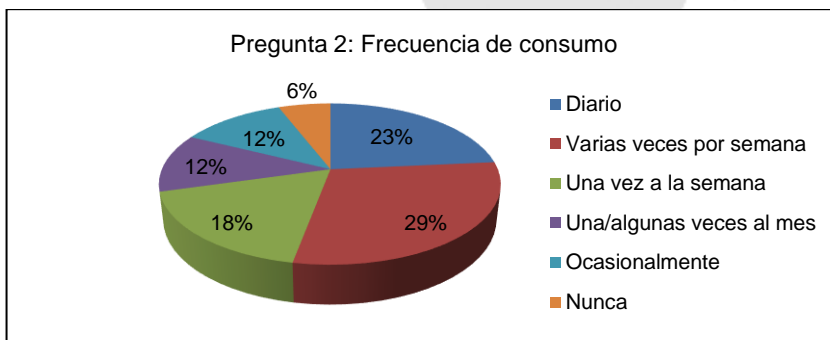
Perfil del encuestado	
NSE	A y B
Área geográfica	Lima Metropolitana
Edad	Todas las edades
Género	Femenino y Masculino

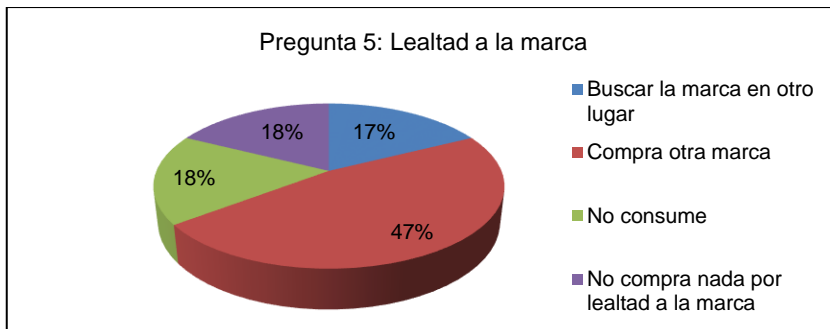
Elaboración propia

Entre los principales resultados obtenidos, que se muestran en la Figura 2.6, se observa que el lugar de compra preferido son las bodegas en un 64%; la frecuencia de consumo es varias veces por semana, en 29%, y finalmente se evidencia poca lealtad a la marca, con un 47%. Los resultados del lugar de compra confirman el análisis realizado en la Tabla 2.6, en el cual se destinará el 60% de la producción a las bodegas y el 40% restante a los supermercados. En cuanto a la frecuencia de consumo y a la lealtad a la marca, ambos permiten concluir la importancia de cumplir con la frecuencia de despacho en ambos canales de distribución. Los demás resultados de la encuesta se encuentran en el Anexo 3.

Figura 2. 6

Principales resultados de la encuesta





Elaboración propia

Asimismo, la Tabla 2.9 muestra la intención e intensidad en la intención de compra, lo cual permitió calcular la participación de mercado del producto entre los encuestados.

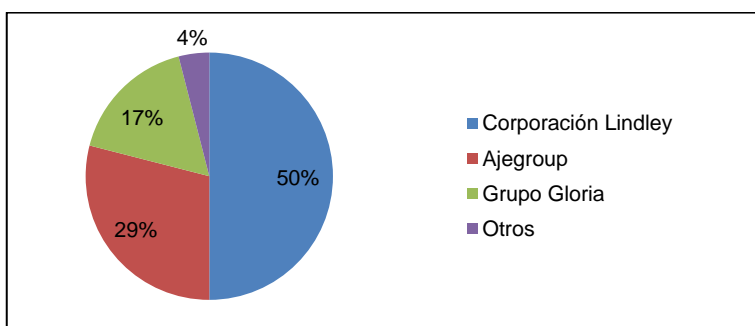
Tabla 2. 9
Participación de mercado de la encuesta

Intención de compra	Promedio de escala de intensidad de la intención de compra	Corrección de la intención de compra (participación de mercado)
76,47%	60,00%	45,88%

Elaboración propia

Sin embargo, asumir esta participación de mercado para el proyecto no es correcto si se considera que Corporación Lindley tiene el 50% de participación en el mercado peruano de jugos y néctares de fruta (Maximixe, 2011, p.34), según lo mostrado en la Figura 2.7, por lo cual se realizará otro análisis para determinar este importante parámetro.

Figura 2. 7
Participación en el mercado peruano de jugos y néctares de frutas envasados



Fuente: Maximixe, (2011).

- **Determinación de la demanda**

De acuerdo a la Figura 2.7, el 4% de la participación nacional en el mercado de jugos está compartido por el resto de empresas que en su mayoría se orientan a los NSE A y B. De acuerdo a la Asociación peruana de empresas de investigación de mercados (APEIM, 2015), la mayor proporción de peruanos pertenecientes a estos NSE viven en Lima Metropolitana. Por esta razón se considera que el 4% del mercado se encuentra en su mayoría Lima Metropolitana, y para efectos de la investigación se utilizará este porcentaje completo como base del cálculo para determinar la participación de mercado. Debido a la competencia de estas empresas, se repartirá el 4% entre ellas, tal como se muestra en la Tabla 2.10.

Tabla 2. 10
Participación de mercado del proyecto

Empresas productoras	Empresas importadoras	Empresa del proyecto	Total de empresas
11	4	1	16
Participación de mercado de otras empresas a nivel nacional		4,00%	
Participación de mercado del proyecto		0,25%	

Elaboración propia

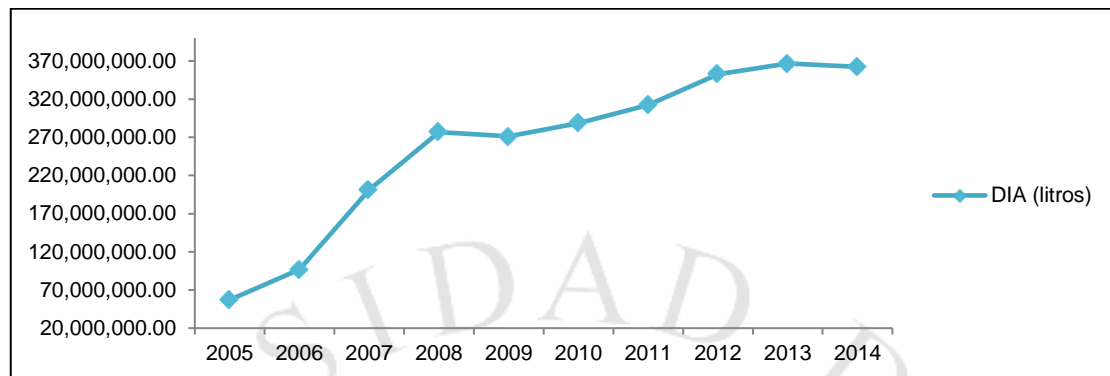
A partir del análisis se concluye que la participación de mercado del proyecto será 0,25%.

2.2.4. Proyección de la demanda

En la Figura 2.8 se muestra la DIA graficada que permitirá realizar un análisis previo a la proyección de la demanda.

Figura 2. 8

DIA



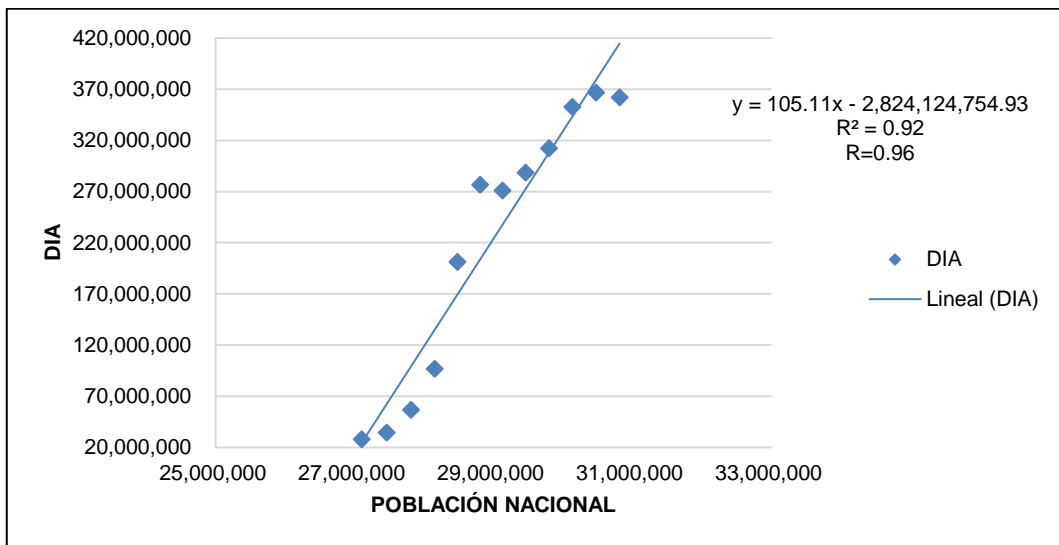
Elaboración propia

Entre los años 2005 y 2008 la DIA de jugos y refrescos de frutas envasados creció principalmente por el aumento de la producción, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). La DIA del 2007 se duplicó con respecto a la del 2006 debido a la consolidación del ingreso al mercado de la empresa Ajegroup a través de la marca Pulp en el 2005. Esto forzó a dinamizar el mercado, desencadenando una competencia con estrategias de precios bajos, nuevas marcas y presentaciones, e incluso diferenciando los productos para consumo de personas adultas y menores de edad (Maximixe, 2012, p. 66). En el año 2009, la producción de jugos se redujo por la disminución del consumo privado debido al decrecimiento de la economía peruana durante ese año como resultado la crisis económica mundial del año 2008. Finalmente, a partir del año 2010, la producción experimenta una recuperación gracias al crecimiento de la demanda interna debido a tres factores: la mejora del poder adquisitivo, la tendencia hacia el consumo de productos menos artificiales y la mayor inversión en promociones y publicidad de las principales empresas del mercado nacional (Maximixe, 2012, p.66)

Para proyectar la DIA se realizó una regresión lineal simple tomando a las variables población nacional (X) y DIA (Y). Los datos de población nacional histórica y proyectada se tomaron del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). El coeficiente de correlación ($R=0,92$) indica que hay relación directa y perfecta entre ambas variables y que están altamente correlacionados. El coeficiente de determinación ($R^2=0,96$) indica que el 96% de las variaciones de la DIA son explicados por las variaciones en la población, por lo que existe un buen ajuste de los datos del modelo de la regresión. Esto se muestra en la Figura 2.9

Figura 2. 9

Regresión lineal: Población nacional (X) y DIA (Y)



Elaboración propia

En la Tabla 2.11 se muestra la DIA proyectada.

Tabla 2. 11

DIA proyectada

Año	Población	DIA (litros)	
0	2015	31.151.643	450.224.440,80
1	2016	31.488.625	485.644.618,82
2	2017	31.826.018	521.107.997,05
3	2018	32.162.184	556.442.405,31
4	2019	32.495.510	591.478.301,17
5	2020	32.824.358	626.043.514,45
6	2021	33.149.016	660.168.316,83
7	2022	33.470.569	693.966.752,66
8	2023	33.788.589	727.393.834,86
9	2024	34.102.668	760.406.678,55
10	2025	34.412.393	792.961.873,30

Elaboración propia

2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

La información histórica para el cálculo de la DIA corresponde a los años 2005 – 2014. El año 2015 no se ha considerado como histórico debido a que la información acerca de

la producción de jugos envasados aún no se encuentra disponible, razón por la cual se considerará al año 2015 como el año 0 del proyecto, siendo los años 2016 - 2025 los años 1 – 10 respectivamente.


2.3. Análisis de la oferta

2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En la Tabla 2.12 se muestra las principales empresas productoras de jugos y néctares de frutas envasados a nivel nacional (Maximixe, 2011).

Tabla 2. 12

Principales empresas productoras de jugos y néctares envasados



Empresa	Marca
Corporación Lindley	
Ajegrup	
Grupo Gloria	














Fuente: Maximixe, (2011).

En la Tabla 2.13 se nombran otras empresas productoras de jugos, néctares y refrescos de frutas envasados.

Tabla 2. 13

Otras empresas productoras de jugos, néctares y refrescos de fruta envasados

Empresa	Marca	
Ecofresh S.R. L	Wong	
Excelfrut S.A.C	La Florencia	






Empresa	Marca	
Food pack S.A.C	Ecofresh	
	Tottus néctar	
Grupo Frutas Golden	Agua de piña Golden	
Laive S. A	Laive	
	Watts	
L'onda Beverage Company S.A.C	L'Onda	
P&D Andina Alimentos S. A	Selva	
Phoenix Foods S.A.C	Vitta fresh	
Procesadora Catalina S.A.C	Naturale	
Selva industrial S. A	Balanze	
	Kero	
	Frumas	
Tecnología y procesos alimentarios S.A.C	Cosecha de Oro	

Elaboración propia

Es importante mencionar que en el interior del país existen pequeños productores de jugos de frutas envasados dedicados a sus mercados locales. Por otro lado, para la oferta también se considerará a las empresas importadoras de jugos de frutas envasados, siendo las más importantes las que se muestran en la Tabla 2.14.

Tabla 2. 14

Principales empresas importadoras de jugos, néctares y refrescos de fruta envasados

Empresa fabricante (País de origen)	Empresa importadora	Marca	
El Carmen S.A.	Hipermercados Tottus S. A	Citric	
Citrus World Inc.	International Trade Consulting E.I.R. L	Florida's Natural	
PepsiCo Inc.	Pepsi Cola Panamericana S.R. L	Tropicana	
Ocean Spray Cranberries Inc.		Ocean Spray	
Britvic PLC	Perufarma S. A	Robinson Fruit Shoot	

Elaboración propia

2.3.2. Competidores actuales y potenciales

El proyecto pertenece al grupo estratégico de empresas que producen jugos envasados de frutas a partir de ingredientes naturales. Dentro de estas empresas está el Grupo Frutas Golden que produce agua de piña Golden, del cual se consiguió recuperar una entrevista que el Gerente General, Hugo Villachica, concedió al programa Mundo empresarial en el año 2014. Dado que no hay información disponible acerca de las demás empresas que conforman el mencionado grupo estratégico, se considerará a la empresa Grupo Frutas Golden como el único competidor actual.

- **Grupo Frutas Golden**

- Breve descripción de la empresa

Es una empresa establecida en el año 2000 dedicada a la comercialización de piñas Golden y a la elaboración de productos derivados de dicha fruta. El negocio empezó con la introducción de la piña MD2 al mercado peruano bajo el nombre de piña Golden, marca que en la actualidad está patentada por el Grupo en el mercado nacional y que está totalmente posicionada en el consumidor peruano. Inicialmente se dedicaba a la comercialización de piñas Golden maduras, en rodajas y como ensaladas, pero a raíz de que para estas últimas quedaban saldos de cáscaras y pulpa, decidieron abrir una línea de

jugos en la que aprovecharan las cáscaras para elaborar agua de piña y la pulpa para hacer jugo de piña. Actualmente, cuentan con 120 personas que trabajan en sus instalaciones de Chanchamayo y con un equipo de 180 personas en las oficinas administrativas y comerciales de Lima. Además, están trabajando con algunas asociaciones de productores que se dedicaban al cultivo de coca y que ahora cultivan piña Golden y piña Cayena (Villachica, 2014). Estas fuerzas laborales se ilustran en la Figura 2.10.

Figura 2. 10

Fuerza laboral en Lima y Chanchamayo



Fuente: Villachica, H, (2014).

- Fortalezas

En los últimos años han obtenido un crecimiento del 12% anual, logrando posicionar varios productos en el mercado: jugo de piña, agua de piña y pulpas de piñas. Además, están diversificando el negocio a través de nuevos productos, como ensaladas a partir de piña Golden y papaya Hawaiana, a la vez que destinan recursos para la investigación y desarrollo de nuevos productos. Respecto a su línea de jugos, que les ha significado un aumento de aproximadamente 33% en su facturación, estos se comercializan en presentaciones de vidrio de 225 ml, 465 ml y 1 litro (Villachica, 2014).

- Debilidades

Las presentaciones en botellas plásticas pequeñas o envases de Tetra Pak resultan bastante atractivas para las loncheras de los niños en la actualidad. Incursionar en estas presentaciones requiere de nueva maquinaria, lo que a su vez significa fuerte inversión para el Grupo (Villachica, 2014).

- Plantas y capacidad de producción

Cuentan con 250 ha de piña Golden en Chanchamayo que abastece al mercado nacional, a lo cual incorporaron 90 ha destinadas íntegramente para exportación en el 2014. En Lima cuentan con oficinas administrativas y comerciales junto con un grupo de impulsadoras (Villachica, 2014). Los cultivos de piña Golden se muestran en la Figura 2.11.

Figura 2. 11

Cultivos de piña Golden – Chanchamayo



Fuente: Villachica, H, (2014).

- Estrategias

La empresa ha desarrollado el reparto de su línea de jugos a través del horeca (hoteles, restaurantes y cafeterías) que en el 2009 empezó siendo distribuida solo en autoservicios. Este nuevo canal de distribución cuenta con un Gerente de Cuenta que lo administra debido a su gran crecimiento, lo cual les ha permitido tener un margen significativo que destinan para financiar el crecimiento y desarrollo de nuevos productos. Por otro lado, están elaborando ensaladas de piña Golden con cubierto para loncheras, listas para ser consumidas y libre de preservantes y aditivos. En cuanto a productos nuevos, están investigando otras frutas tropicales para comercializar y elaborar productos a base de ellos, y están trabajando en productos a base de papaya Hawaiana. Finalmente, respecto a la exportación, se estima que para finales del 2015 habrán exportado los primeros contenedores de piña Golden a Argentina y Chile (Villachica, 2014). Las piñas Golden de exportación se muestran en la Figura 2.12.

Figura 2. 12

Piñas Golden para exportación



Fuente: Villachica, H, (2014).

- Productos

Los productos principales se ilustran en la Figura 2.13.

Figura 2. 13

Productos del Grupo Frutas Golden



Fuente: Villachica, H, (2014).

Asimismo, cultivan la piña Cayena, pitaya, papaya Hawaiana y producen ensaladas de piña Golden y papaya Hawaiana en trozos (Villachica, 2014).

Por otro lado, como competidores potenciales se considerará a las principales empresas productoras de jugos y néctares de frutas envasados, de las cuales sí existe información disponible y a partir de lo cual se hará un breve análisis.

- **Corporación Lindley**

- Breve descripción de la empresa

De acuerdo a Perú: The top 10.000 companies (2013), Corporación Lindley es la empresa líder del mercado local de bebidas gaseosas. Desde el 2004 tiene como socio estratégico a The Coca Cola Company, para quien es el distribuidor exclusivo de sus productos en el Perú, siendo uno de ellos los jugos Frugos (p.684).

- Fortalezas

Lidera el segmento de jugos envasados en el Perú bajo la marca Frugos con 51% de participación de mercado para el año 2013 (Perú: The top 10.000 companies, 2014, p. 585).

- Debilidades

Existen segmentos de mercado que no han sido abarcados, como el público joven adulto, por lo que parte de su visión para los próximos 100 años es orientarse al desarrollo de nuevas categorías, sabores y envases (Perú: The top 10.000 companies, 2012, p. 676).

- Plantas de producción

Dispone de ocho plantas industriales en el Perú, con una capacidad de producción de 45.000 botellas/minuto (Perú: The top 10.000 companies, 2013, p. 685).

- Estrategias

Viene evaluando las ciudades de Cusco y Arequipa para ubicar una nueva planta que brinde mayor cobertura a la zona sur del país. Por otro lado, busca generar ingresos a través de la innovación de productos ofreciendo versiones de envases retornables en sus líneas de jugos y aguas (Perú: The top 10.000 companies, 2014, p. 586).

- Productos

Tiene dos grandes categorías de productos: bebidas carbonatadas que comprende a las gaseosas, y bebidas no carbonatadas que incluye a los

néctares envasados, bebidas rehidratantes, agua embotellada, agua con jugo de frutas y bebidas energizantes.

- **Ajegrup**

- Breve descripción de la empresa

Ajegrup es una empresa multinacional del sector bebidas de origen peruano, que inició sus actividades en 1988 en Ayacucho, y que actualmente tiene importante presencia en América Latina y Asia, ocupando el puesto 12 dentro de las mayores multinacionales en Latinoamérica (Perú: The top 10.000 companies, 2012, p. 599).

- Fortalezas

Dentro del sector de jugos envasados concentra el 29% de participación nacional bajo la marca Pulp (Maximixe, 2011, p. 34).

- Debilidades

Según un artículo de Semana Económica (2015), la transferencia de fondos económicos para respaldar el crecimiento de sus empresas subsidiarias en Asia y África puede constituir un riesgo puesto que esos mercados aún no se terminan de consolidar (párr. 4).

- Plantas de producción

Cuenta con ocho plantas a nivel nacional y tiene planeado construir tres nuevas plantas que puedan albergar hasta 7 líneas de producción cada una (Perú: The top 10.000 companies, 2012, p. 600).

- Estrategias

Una de sus principales estrategias es la reducción de los costos de ventas, lo cual les permite tener una estrategia global de calidad a bajo precio y un mayor tamaño de envases, a lo que se suma el desarrollo de nuevos productos (Perú: The top 10.000 companies, 2013, p. 617).

- Productos

Bebidas carbonatadas (gaseosas), agua embotellada, néctares envasados, refrescos sabor a frutas, té helado, bebidas rehidratantes y bebidas energizantes.

- **Grupo Gloria**

- Breve descripción de la empresa

El Grupo Gloria es una de las corporaciones peruanas más globalizadas con gran presencia en América Latina. Se maneja por medio de cinco holdings: alimentario (división de lácteos y alimentos), azucarero (agroindustria), cementero (cementos y de concreto), paplero (papeles y cartones) y nuevos negocios (otras categorías) (Perú: The top 10.000 companies, 2014, p. 556).

- Fortalezas

Lidera el segmento de lácteos con 75,5% de participación nacional, y es considerado como el mayor latifundista del Perú puesto que sus propiedades sobrepasan las 90.000 ha. Además, ser uno de los principales grupos de consumo masivo contribuye a obtener provecho en todos los mercados donde opera (Perú: The top 10.000 companies, 2014, p. 557).

- Debilidades

El Grupo se abastece a partir de una red de más de 15.000 proveedores de leche fresca en las zonas cercanas donde sus plantas operan. Mantener una relación adecuada con ellos constituye un desafío para la empresa (Perú: The top 10.000 companies, 2014, p. 557).

- Plantas de producción

Dispone de cinco plantas a nivel nacional (Perú: The top 10.000 companies, 2014, p. 557).

- Estrategia

★ Las inversiones que viene realizando son para mejorar, modernizar, implementar y reformar sus plantas de producción (Perú: The top 10.000 companies, 2014, p. 558).

- Productos

Yogur bebible, jugos envasados, néctares envasados, leche chocolatada y refrescos sabor a frutas.

2.4. Determinación de la demanda para el proyecto

2.4.1. Segmentación del mercado

Se realizará segmentación psicográfica y geográfica mas no demográfica por edad ni sexo

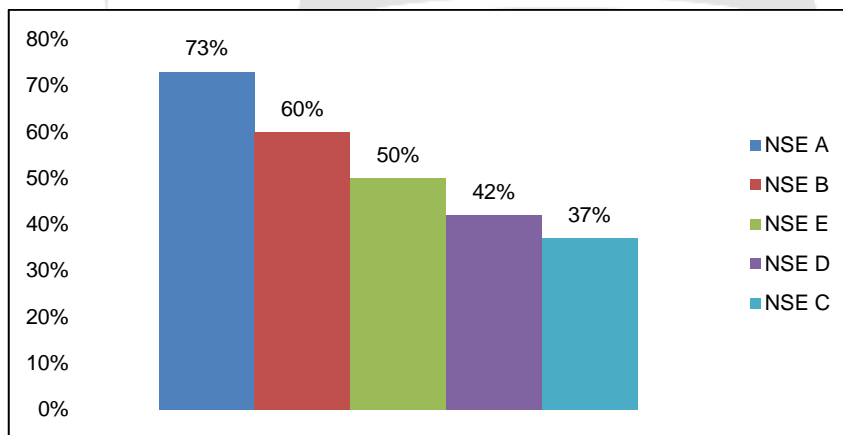
dato que el producto puede ser consumido por personas de todas las edades sin distinción de género.

- **Segmentación psicográfica**

El proyecto se orientará a las personas de los NSE A y B debido a que dichos NSE son los segmentos que tienen mayor preferencia hacia el consumo de alimentos menos artificiales, como es el caso del producto propuesto. Esto permite concluir que dichos NSE tendrán una mayor relación de compra con el producto. En la Figura 2.14 se muestra que el porcentaje de personas que compra habitualmente alimentos considerados como naturales es de 73% y 60% para los NSE A y B respectivamente, de acuerdo al informe Tendencias en salud y alimentación 2008 elaborado por Ipsos Perú.

Figura 2. 14

Porcentaje de personas que compran siempre/usualmente alimentos naturales



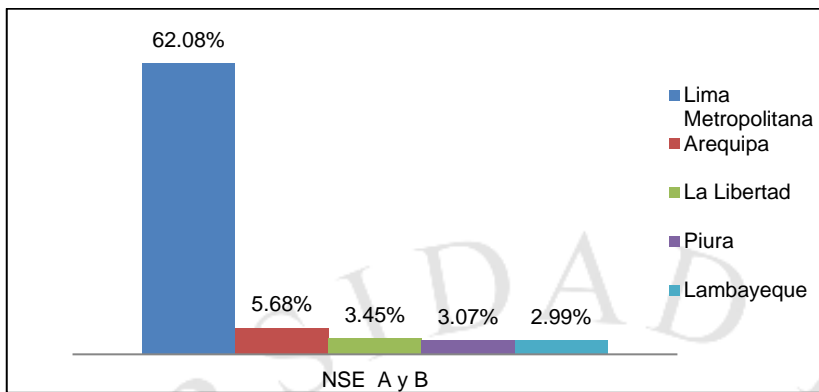
Fuente: Ipsos Perú, (2008).

- **Segmentación geográfica**

En relación con la segmentación psicográfica, Lima Metropolitana posee la mayor concentración de personas de NSE A y B frente a las demás regiones del Perú, tal como se observa en la Figura 2.15 (solo se compara las cinco regiones con mayor concentración de NSE A y B a nivel nacional).

Figura 2. 15

Distribución de NSE A y B a nivel nacional



Fuente: Asociación peruana de empresas de investigación de mercados, (2015).

2.4.2. Selección del mercado meta

Se aplicará la estrategia no diferenciada o masiva para la selección del mercado meta debido a que el proyecto se dirige a un mismo segmento (todas las personas que desean calmar la sed), al cual se le dirige una única mezcla de marketing y publicidad. En la Figura 2.16 se muestra las características del mercado meta del proyecto como resultado de la segmentación de mercado.

Figura 2. 16

Características del mercado meta



Elaboración propia

2.4.3. Demanda específica para el proyecto

Con la participación de mercado obtenida, en la Tabla 2.15 se muestra la demanda específica del proyecto para los próximos 10 años.

Tabla 2. 15

Demanda específica para el proyecto

Año	DÍA (litros)	Participación de mercado	Demanda del proyecto (litros)	Demanda del proyecto (botellas)	
0	2015	450.224.440,80	0,25%	1.125.561,10	3.751.870
1	2016	485.644.618,82	0,25%	1.214.111,55	4.047.038
2	2017	521.107.997,05	0,25%	1.302.769,99	4.342.566
3	2018	556.442.405,31	0,25%	1.391.106,01	4.637.020
4	2019	591.478.301,17	0,25%	1.478.695,75	4.928.985
5	2020	626.043.514,45	0,25%	1.565.108,79	5.217.029
6	2021	660.168.316,83	0,25%	1.650.420,79	5.501.402
7	2022	693.966.752,66	0,25%	1.734.916,88	5.783.056
8	2023	727.393.834,86	0,25%	1.818.484,59	6.061.615
9	2024	760.406.678,55	0,25%	1.901.016,70	6.336.722
10	2025	792.961.873,30	0,25%	1.982.404,68	6.608.015

Elaboración propia

2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización

2.5.1. Políticas de distribución y comercialización

Los canales de distribución considerados serán las bodegas y supermercados. En cuanto a la frecuencia de distribución, a las bodegas se le despachará semanalmente. Esta frecuencia ha sido elegida en base al resultado obtenido de una encuesta realizada a 10 bodegas para determinar su frecuencia de abastecimiento, la cual se detalla en el Anexo 4. Respecto a los supermercados, se considerará una frecuencia de despacho quincenal.

En lo que respecta al transporte del producto, la distribución será tercerizada, la cual se detalla en la Tabla 5.43 y Tabla 7.17. Por último, como parte de las políticas de comercialización, se considerará el pago de las bodegas en efectivo, mientras que para los supermercados se asumirá el pago a 60 días dado que usualmente pagan entre 60 y 120 días después de la entrega del producto. El tipo de distribución será indirecta porque los canales de distribución harán llegar el producto al consumidor final, y se optará por una estrategia de distribución intensiva por tratarse de un producto de consumo masivo.

2.5.2. Publicidad y promoción

Para desarrollar la estrategia de publicidad y promoción es necesario especificar el público objetivo, por lo cual se profundizará en la edad del mercado meta del proyecto, eligiendo al adulto joven como público objetivo para la publicidad: jóvenes entre 21 y 35 años, de ambos sexos, pertenecientes a los NSE A y B, que viven en Lima Metropolitana y que están preocupados por una alimentación más saludable.

En cuanto a su perfil consumidor, de acuerdo al informe Perfil del adulto joven (Ipsos Perú, 2015), los lugares que más frecuentan son las bodegas, supermercados, centros comerciales y restaurantes de comida rápida. Respecto a su perfil tecnológico, más del 80% cuenta con smartphone, más del 60% tiene laptop, más del 45% tiene computadora, más del 60% usa internet todos los días (siendo el principal motivo las redes sociales), y finalmente más del 70% cuenta con Facebook. Sobre su perfil de medios de comunicación, los elementos publicitarios preferidos son actividades culturales o eventos deportivos promovidos por alguna marca, avisos en paraderos, televisión, radio, internet, y a los que menos presta atención son a los afiches en postes y a los folletos o volantes repartidos en la calle.

Se realizará dos tipos de campaña publicitaria cada año: campaña de lanzamiento, relacionada a las promociones que ofrecerá la empresa, y campaña de mantenimiento para familiarizar al público objetivo con la marca. Cabe resaltar que, para la entrada del producto al mercado, la campaña de lanzamiento será más intensa el primer año. En base a estas características, se propondrá las siguientes estrategias:

- **Above the line (ATL)**

Se realizará a través de radio y paneles publicitarios. En cuanto a la radio, para el lanzamiento se considerará avisos rotativos en dos radios y una mención en un programa radial, y para el mantenimiento se recurrirá a avisos rotativos. Respecto a los paneles, se utilizará avisos en muros, paneles y vallas como parte del lanzamiento. No se utilizará la televisión porque representa costos elevados.

- **Below the line (BTL)**

Se realizará a través de redes sociales, página web y degustaciones. En cuanto a las redes sociales, se manejará publicidad en Facebook y Twitter a través de avisos y en YouTube a través de anuncios reproducidos en videos para ambos tipos de

campañas. También se destinará un presupuesto para actividades de degustación en los puntos de venta de las bodegas y supermercados, así como en centros comerciales, restaurantes de comida rápida y en algunos eventos. En la Figura 2.17 se muestra el fan page del producto en la red social Facebook.

Figura 2. 17 Fan page del producto



Elaboración propia

2.5.3. Análisis de precios

- **Tendencia histórica de los precios**

En la Tabla 2.16 se muestra los precios históricos al consumidor final del año 2014 de algunos jugos de frutas envasados en presentaciones similares al producto, vendidos en diferentes supermercados.

Tabla 2. 16

Precios históricos de jugos de frutas envasados al consumidor final

Año	Ecofresh Naranja (250 ml)	Ecofresh Piña (500 ml)	Néctar Selva Naranja (400 ml)
2014	2,90	4,45	3,50

Fuente: Euromonitor, (2014).

- **Precios actuales**

En la Tabla 2.17 se muestra los precios actuales al consumidor final de los jugos de frutas envasados de las empresas con menor participación de mercado.

Tabla 2. 17

Precios de jugos de frutas envasados al consumidor final, 2016

Marca	Precio original (S/.)	Volumen (ml)	Precio 300 ml
Agua de piña Golden	3,99	485	2,47
Balanze	3,90	475	2,46
Cosecha de oro	3,99	471	2,54
Ecofresh	5,79	500	3,47
Frumas	3,90	475	2,46
Kero	4,50	475	2,84
La Florencia	4,49	485	2,78
Laive	0,99	200	1,49
L'onda	3,85	500	2,31
Naturale	2,50	500	1,50
Selva	3,20	400	2,40
Tottus néctar	3,99	500	2,39
Vitta fresh	8,79	500	5,27
Watts	1,70	350	1,46
Wong	3,89	500	2,33
Precio promedio al consumidor final			2,54

Elaboración propia

A partir de esta información, se determinó que el precio de venta al consumidor final será S/. 2,50. Por otro lado, de acuerdo a la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), el precio de venta del proyecto equivale aproximadamente al 75% del precio de venta al consumidor final, con lo cual este será de S/. 1,88, como se ilustra en la Figura 2.18.

Figura 2. 18

Asignación de precios



Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations, (s.f.).

2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales

2.6.1. Características principales de la materia prima

El membrillo es el fruto del árbol membrillero (*Cydonia oblonga*) que pertenece a la familia de las Rosáceas, al género *Cydonia* y a la especie *C. Oblonga*. Este árbol es originario del suroeste de Asia Menor (Persia y Anatolia), y actualmente está extendido por Europa, Asia y América. El membrillero es un árbol caducifolio, de 4 a 6 metros de altura, cuyo tronco es tortuoso y sus ramas son tomentosas, largas, delgadas y de color marrón. Las hojas son de forma aovada - redondeadas, de color verde pálido y las flores son de color blanco a rosado. Se adapta a climas cálidos, a condiciones de suelo poco fértiles y es resistente a las sequías (Speziale, Hernández, Szychowski, Rodríguez y Carbonell, 2012, 40-41). En la Figura 2.19 se observa los árboles membrilleros del distrito de Antioquía, provincia de Huarochirí, que es la zona productora más importante de membrillos dentro de la región Lima.

Figura 2. 19

Árboles membrilleros de Antioquía (Huarochirí)



Elaboración propia

El membrillo es de forma periforme - globosa, muy aromático, de color amarillo - dorado cuando está maduro y de 8 cm de longitud en promedio. Su pulpa es jugosa, dura, de sabor predominantemente ácido y astringente (genera sensación de sequedad y amargor en la boca), de color amarillento y contiene numerosas semillas. Debido a la aspereza de su sabor, resulta incomedible como fruta, por lo que es utilizado para elaborar conservas, mermeladas, compotas y gelatinas (Speziale et al., 2012, 41-42).

En el Perú se cultiva dos tipos membrillo: serrano y criollo. El membrillo serrano suele ser más amarillo y aromático que el membrillo criollo y debe ese nombre a que proviene de Huarochirí, mientras que el membrillo criollo proviene de Cañete. Sin embargo, ambas variedades crecen en ambas provincias y se encuentran en el Mercado Mayorista N° 2 de Frutas sin distinción alguna. Si bien existe una leve diferencia en el precio, el proyecto utilizará ambas variedades de membrillo indistintamente. En la Tabla 2.18 se muestra el periodo de producción del membrillo en el Perú.

Tabla 2. 18
Periodo de producción del membrillo

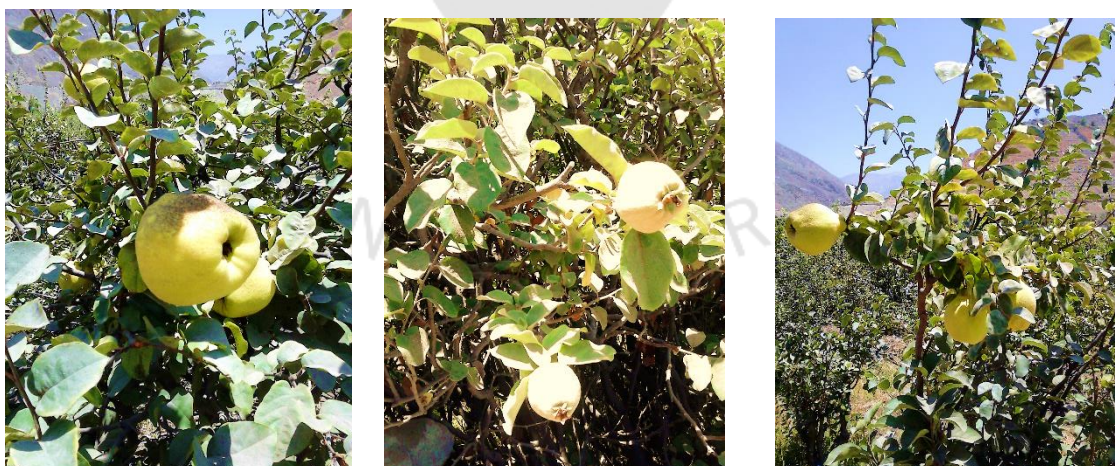
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Membrillo												

Mayor producción
 Menor producción

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2013).

En la Figura 2.20 se muestra los membrillos serranos de Antioquía (Huarochirí).

Figura 2. 20
Membrillos serranos de Antioquía (Huarochirí)



Elaboración propia

En la Tabla 2.19 se muestra la composición del membrillo por cada 100 gramos de porción comestible de acuerdo al Instituto Nacional de Salud.

Tabla 2. 19

Composición por cada 100 gramos de membrillo

Fruta	Energía (kcal)	Agua (g)	Proteínas (g)	Grasa total (g)	Carbohidratos totales (g)	Fibra cruda (g)	Cenizas (g)
Membrillo	43	86,9	0,3	0,1	11,5	1,3	1,2

Fuente: Instituto Nacional de Salud, (2009).

De acuerdo al artículo Calidad funcional del membrillo (Speziale et al., 2012, p.43), el membrillo aporta buena cantidad de azúcar, contiene ácido málico, tiene propiedades desinfectantes, favorece la eliminación del ácido úrico y es fuente de vitaminas (principalmente C) y minerales, destacando el calcio y el potasio que son necesarios para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal.

2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

Las regiones que más producen membrillo en el Perú son Lima, La Libertad y Moquegua, siendo Lima el mayor productor. En la Tabla 2.20 se muestra la producción de membrillo en Lima, su rendimiento y superficie cosechada.

Tabla 2. 20

Producción histórica de membrillo en Lima

Año	Producción (kg)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (kg/ha)
2005	3.219.000	410	7.851,22
2006	3.162.000	399	7.924,81
2007	3.164.000	401	7.890,27
2008	2.995.000	403	7.431,76
2009	3.332.000	412	8.087,38
2010	3.298.000	401	8.224,44
2011	3.289.000	407	8.081,08
2012	3.727.000	402	9.271,14
2013	4.406.000	408	10.799,02
2014	4.964.000	418	11.875,60
		Promedio	Promedio
		406,10	8.743,67

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (s.f.).

Con los promedios de la superficie cosechada y del rendimiento se obtiene la producción total de membrillo en la región de Lima que se observa en la Tabla 2.21. Asimismo, de acuerdo al informe Cadenas de valor de la manzana y el membrillo con enfoque territorial en la Cuenca de Lurín (Gómez, 2010, p.35), la producción del membrillo se destina en un 80% a los mercados mayoristas, mientras que el 20% restante queda para los productores locales de mermeladas, almíbares, néctares, entre otros.

Tabla 2. 21

Disponibilidad de materia prima en Lima

Año	Producción total (kg)	Producción disponible para el proyecto (kg)	Membrillos utilizados en el proyecto (kg)	Utilización membrillo (%)
0 2015	3.550.805,53	2.840.644,43		
1 2016	3.550.805,53	2.840.644,43	328.199,50	11,55
2 2017	3.550.805,53	2.840.644,43	352.065,24	12,39
3 2018	3.550.805,53	2.840.644,43	376.022,07	13,24
4 2019	3.550.805,53	2.840.644,43	399.614,54	14,07
5 2020	3.550.805,53	2.840.644,43	423.024,83	14,89
6 2021	3.550.805,53	2.840.644,43	446.070,76	15,70
7 2022	3.550.805,53	2.840.644,43	468.843,41	16,50
8 2023	3.550.805,53	2.840.644,43	491.524,98	17,30
9 2024	3.550.805,53	2.840.644,43	513.751,09	18,09
10 2025	3.550.805,53	2.840.644,43	535.795,02	18,86

Elaboración propia

2.6.3. Costos de la materia prima

En la Tabla 2.22 se muestra el costo del cajón de membrillo serrano y criollo. Debido a que se utilizará ambas variedades de membrillo indistintamente, para efectos de la investigación se considerará el precio promedio de ambos tipos de membrillo.

Tabla 2. 22

Costo de la materia prima

Materia prima	Unidad	Precio (S/. /cajón)	Precio promedio (S/. /cajón)
Membrillo serrano	Cajón de 24 kg	53,04	59,04
Membrillo criollo	Cajón de 24 kg	65,04	

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (s.f.).

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

- **Disponibilidad de materia prima**

La disponibilidad de materia prima es importante tanto a nivel de macrolocalización como de microlocalización (provincia) porque con ella se abastece la elaboración del producto.

- **Cercanía al mercado meta**

Es importante que la planta esté ubicada cerca al mercado meta del proyecto para minimizar costos de transporte y el tiempo de entrega del producto terminado, tanto a nivel de macrolocalización como de microlocalización (provincia).

- **Costo de alquiler de local industrial**

Debido a la alta inversión que significa comprar el terreno y edificar la planta, se alquilará un local al cual se le podrá efectuar adaptaciones posteriores para que se adecúe a la disposición que se planteará en el Capítulo V. Este factor se analizará para la macrolocalización y microlocalización (provincia y distrito).

- **Costo de agua**

El costo de agua es importante porque es un insumo del producto. Este factor se evaluará a nivel de macrolocalización y de microlocalización (provincia), mas no de distrito porque se trata del mismo proveedor (Sedapal S.A).

- **Cercanía a bodegas**

Este factor solo se evaluará para la microlocalización a nivel distrito puesto que es importante tener una referencia de la cercanía de la planta a las bodegas que son a quienes se destina el 60% de la producción semanalmente.

- **Disponibilidad de locales industriales**

Este factor se evaluará para la microlocalización a nivel distrito considerando a

las zonas que muestran mayor disponibilidad.

- **Cercanía a centros de distribución de supermercados**

Si la planta está ubicada cerca de los centros de distribución de los supermercados, a quienes se destina quincenalmente el 40% de la producción, permitirá minimizar costos y tiempos de entrega del producto terminado. Este factor solo se evaluará para la microlocalización a nivel distrito.

- **Cercanía al proveedor de materia prima**

Es importante tener cercanía al proveedor de materia prima porque esto se traduce en ahorro de costos y tiempos de abastecimiento. Este factor solo se evaluará para la microlocalización (distrito).

En la Tabla 3.1 se presenta los factores de localización del proyecto.

Tabla 3. 1
Factores de localización

Factores de localización					
Macrolocalización		Microlocalización (provincia)		Microlocalización (distrito)	
Factor	Código	Factor	Código	Factor	Código
Disponibilidad de materia prima	DMP	Cercanía al mercado meta	CMM	Disponibilidad de locales industriales	DLI
Cercanía al mercado meta	CMM	Disponibilidad de materia prima	DMP	Costo de alquiler de local industrial	CAL
Costo de alquiler de local industrial	CAL	Costo de alquiler de local industrial	CAL	Cercanía a bodegas	CB
Costo de agua	CA	Costo de agua	CA	Cercanía a centros de distribución de supermercados	CCD
				Cercanía al proveedor de materia prima	CPMP

Elaboración propia

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

- **Macrolocalización**

Las tres regiones a analizar serán Lima, La Libertad y Moquegua debido a que presentan la mayor producción de membrillo a nivel nacional.

- **Microlocalización (provincia)**

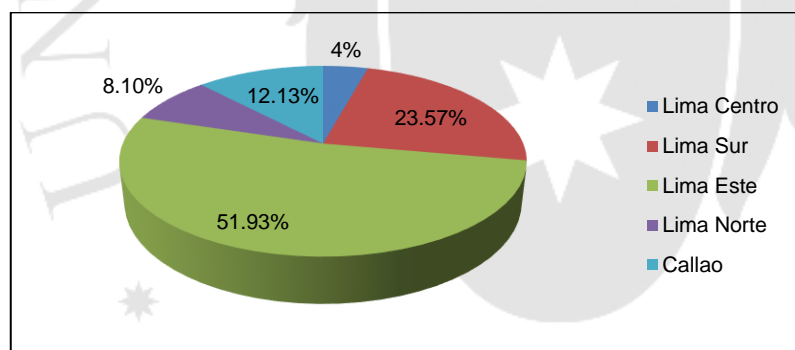
Las provincias a analizar serán Lima, Huarochirí y Cañete debido a que Lima es la provincia más cercana al mercado meta del proyecto, mientras que Huarochirí y Cañete son los mayores productores de membrillo en la región de Lima.

- **Microlocalización (distrito)**

En la Figura 3.1 se muestra la distribución de plantas industriales y terrenos con zonificación industrial en Lima Metropolitana. De acuerdo al informe Mercado Industrial – Lima elaborado por CBRE Perú (CBRE, 2011, p. 1), las zonas con mayor concentración las tiene Lima Este (51,93%), Lima Sur (23,57%), Callao (12,13%) y Lima Norte (8,10%). Por ello, se elegirá a los distritos de Santa Anita (Lima Este), Lurín (Lima Sur), Callao y Los Olivos (Lima Norte) como posibles ubicaciones para la planta.

Figura 3. 1

Distribución de plantas y terrenos industriales en Lima Metropolitana



Fuente: CBRE Perú, (2011).

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macrolocalización

- **Disponibilidad de materia prima**

En la Tabla 3.2 se presenta la producción nacional de membrillo del año 2014. Se observa que la región de Lima es la mayor productora de membrillo (78,54%), seguida de La Libertad (10,40%), y Moquegua figura con 1,73% de aporte.

Tabla 3. 2

Producción nacional de membrillo, 2014

Región	Toneladas (t)	Aporte (%)
Amazonas	0,00	0,00
Ancash	112,00	1,77
Apurímac	61,20	0,97
Arequipa	101,08	1,60
Ayacucho	66,00	1,04
Cajamarca	0,00	0,00
Callao	0,00	0,00
Cusco	0,00	0,00
Huancavelica	43,68	0,69
Huánuco	0,00	0,00
Ica	152,35	2,41
Junín	0,00	0,00
La Libertad	657,06	10,40
Lambayeque	0,00	0,00
Lima	4.964,00	78,54
Loreto	0,00	0,00
Madre de Dios	0,00	0,00
Moquegua	109,31	1,73
Pasco	0,00	0,00
Piura	0,00	0,00
Puno	0,00	0,00
San Martín	0,00	0,00
Tacna	54,00	0,85
Tumbes	0,00	0,00
Ucayali	0,00	0,00

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2014).

En la Tabla 3.3 se muestra la evaluación del factor. Se le asigna la mayor valoración a la región Lima por tener la mayor disponibilidad de materia prima.

Tabla 3. 3

Valoración - Disponibilidad de materia prima: Macrolocalización

Región	Producción (t)	Valoración	
Lima	4.964	8	Excelente
La Libertad	657,06	4	Regular
Moquegua	109,31	2	Malo

Elaboración propia

- **Cercanía al mercado meta**

En la Tabla 3.4 se presenta las distancias de las regiones evaluadas al mercado meta del proyecto, así como su evaluación. Se le asigna la menor valoración a la región Moquegua por tener la mayor distancia.

Tabla 3. 4

Distancia de regiones a Lima Metropolitana

Región	Distancia a Lima Metropolitana (km)	Valoración	
Lima	0	8	Excelente
La Libertad	595	4	Regular
Moquegua	1.096	2	Malo

Fuente: Google Maps, (s.f.).

- **Costo de alquiler de local industrial**

En la Tabla 3.5 se presenta el costo de alquiler por m² de locales industriales, así como su evaluación. Se le asigna la menor valoración a la región Moquegua por tener el mayor costo.

Tabla 3. 5

Costo de alquiler de local industrial por región

Región	S/. / m ²	Valoración	
La Libertad	6,4	8	Excelente
Lima	9,6	8	Excelente
Moquegua	32	2	Malo

Fuente: Adonde vivir, (2016).

- **Costo de agua**

En la Tabla 3.6 se presenta el costo del servicio de agua potable y alcantarillado para la categoría industrial, así como su evaluación. Tomando como referencia el consumo de 1.500 m³, se le asigna la mayor valoración a la región Moquegua por tener el menor costo.

Tabla 3. 6

Costo de agua potable y alcantarillado – Categoría industrial por región

Región	Rangos (m ³)	Agua potable (S/. /m ³)	Alcantarillado (S/. /m ³)	Cargo fijo (S/. /mes)	Total (S/. /mes)	Valoración	
Moquegua: Eps Moquegua S. A	0-60	2,020	0,852	2,170	6.846,01	8	Excelente
	61 a más	3,259	1,374				
Lima: Sedapal S. A	0-1.000	4,490	1,962	4,886	9.917,39	6	Bueno
	1.000 a más	4,817	2,104				
La Libertad: Sedalib S. A	0-100	5,342	3,037	3,562	14.354,26	2	Malo
	101 a más	6,154	3,498				

Fuente: Eps Moquegua, (2014), Sedapal, (2014) y Sedalib, (2014).

- **Proceso de jerarquía analítica**

Se utilizará el proceso de jerarquía analítica para establecer las ponderaciones de cada factor, lo cual se muestra en la Tabla 3.7.

Tabla 3. 7

Proceso de jerarquía analítica: Macrolocalización

	DMP	CMM	CAL	CA		DMP	CMM	CAL	CA	Ponderación
DMP	1	9	9	9	DMP	3/4	7/8	1/2	2/5	62,63
CMM	1/9	1	9	9	CMM	0,08	0,10	1/2	2/5	26,39
CAL	1/9	1/9	1	3	CAL	0,08	0,01	0,05	1/7	7,06
CA	1/9	1/9	1/3	1	CA	0,08	0,01	0,02	0,05	3,92
TOTAL	1,33	10,22	19,33	22,00						

Escala de medición

1	Igualmente preferido
3	Moderadamente preferido
5	Fuertemente preferido
7	Muy fuertemente preferido
9	En extremo preferido

Elaboración propia

- **Ranking de factores**

La Tabla 3.8 muestra en ranking de factores. La planta estará ubicada en la región de Lima.

Tabla 3. 8

Ranking de factores: Macrolocalización.

Factor	Ponderación	Lima		La Libertad		Moquegua	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
DMP	62,63	8	501,01	4	250,50	2	125,25
CMM	26,39	8	211,15	4	105,58	2	52,79
CAL	7,06	8	56,46	8	56,46	2	14,11
CA	3,92	6	23,53	2	7,84	8	31,38
			792,16		420,38		223,53

Calificación	Puntaje
8	Excelente
6	Bueno
4	Regular
2	Malo

Elaboración propia

3.3.2. Evaluación y selección de la microlocalización (provincia)

- **Cercanía al mercado meta**

En la Tabla 3.9 se presenta las distancias de las provincias de la región Lima al mercado meta del proyecto (Lima Metropolitana).

Tabla 3. 9

Distancia de provincias a Lima Metropolitana

Provincia	Distancia a Lima Metropolitana (km)
Barranca	199
Cajatambo	274
Canta	116
Cañete	175
Huaral	85,2
Huachipaico	166
Huaura	139
Lima	0
Oyón	139
Yauyos	212

Fuente: Google Maps, (s.f.).

En la Tabla 3.10 se muestra la evaluación del factor. Se asigna menor valoración

a Cañete por ser la provincia más lejana al mercado meta.

Tabla 3. 10

Valoración – Cercanía al mercado meta: Microlocalización (provincia)

Provincia	Distancia (km)	Valoración	
Lima	0	8	Excelente
Huarocharí	166	2	Malo
Cañete	175	2	Malo

Elaboración propia

- **Disponibilidad de materia prima**

En la Tabla 3.11 se presenta la producción de membrillo por provincias de la región Lima. Huarocharí aporta la mayor cantidad de la producción (67,43 %).

Tabla 3. 11

Producción de membrillo por provincias de Lima, 2012

Provincia	Toneladas (t)	Aporte (%)
Barranca	178,00	4,78
Cañete	581,00	15,59
Huaral	177,00	4,75
Huarocharí	2.513,00	67,43
Huaura	104,00	2,79
Lima	174,00	4,67
TOTAL	3.727,00	100,00

Fuente: Dirección Regional de Lima, (2012).

En la Tabla 3.12 se muestra la evaluación del factor. Se le asigna la mayor valoración a Huarocharí por ser la provincia con mayor producción.

Tabla 3. 12

Valoración – Disponibilidad de materia prima: Microlocalización (provincia)

Provincia	Producción (t)	Valoración	
Huarocharí	2.513	8	Excelente
Cañete	581	2	Malo

Provincia	Producción (t)	Valoración
Lima	174	2 Malo

Elaboración propia

- **Costo de alquiler de local industrial**

En la Tabla 3.13 se presenta el costo de alquiler por m² de locales industriales, así como su evaluación. Se le asigna la menor valoración a Lima por ser la provincia con mayor costo.

Tabla 3. 13

Costo de alquiler de local industrial por provincia

Provincia	S/. / m ²	Valoración
Huachipaico	6,9	8 Excelente
Cañete	8	8 Excelente
Lima	14	2 Malo

Fuente: Adonde vivir, (2016).

- **Costo de agua**

En la Tabla 3.14 se presenta el costo del servicio de agua potable y alcantarillado para la categoría industrial, así como su evaluación. Tomando como referencia el consumo de 1.500 m³, se le asigna la mayor valoración a Cañete.

Tabla 3. 14

Costo de agua potable y alcantarillado – Categoría industrial por provincia

Provincia	Rangos (m ³)	Agua potable (S/. / m ³)	Alcantarillado (S/. / m ³)	Cargo fijo (S/. /mes)	Total (S/. / mes)	Valoración
Cañete: Emapa Cañete S. A	0-70	1,023	0,535	1,450	4.842,38	8 Excelente
	71 a más	2,172	1,137			
Huachipaico: Sedapal S. A	0-1.000	4,490	1,962	4,886	9.917,39	2 Malo
	1.000 a más	4,817	2,104			
Lima: Sedapal S. A	0-1.000	4,490	1,962	4,886	9.917,39	2 Malo
	1.000 a más	4,817	2,104			

Fuente: Emapa Cañete, (2013) y Sedapal, (2014).

- **Proceso de jerarquía analítica**

Se utilizará el proceso de jerarquía analítica para establecer las ponderaciones de

cada factor, lo cual se muestra en la Tabla 3.15.

Tabla 3. 15

Proceso de jerarquía analítica: Microlocalización (provincia)

	CMM	DMP	CAL	CA		CMM	DMP	CAL	CA	Ponderación
CMM	1	9	9	9	CMM	3/4	6/7	2/3	1/2	69,49
DMP	1/9	1	3	5	DMP	0,08	0,09	2/9	2/7	17,03
CAL	1/9	1/3	1	3	CAL	0,08	0,03	0,08	0,17	8,92
CA	1/9	1/5	1/3	1	CA	0,08	0,02	0,03	0,06	4,57
TOTAL	1,33	10,53	13,33	18,00						

Escala de medición

1	Igualmente preferido
3	Moderadamente preferido
5	Fuertemente preferido
7	Muy fuertemente preferido
9	En extremo preferido

Elaboración propia

- **Ranking de factores**

La Tabla 3.16 muestra en ranking de factores. La planta estará ubicada en la provincia de Lima.

Tabla 3. 16

Ranking de factores: Microlocalización (provincia)

Factor	Ponderación	Lima		Huarochirí		Cañete	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
CMM	69,49	8	555,89	2	138,97	2	138,97
DMP	17,03	2	34,05	8	136,21	2	34,05
CAL	8,92	2	17,83	8	71,33	8	71,33
CA	4,57	2	9,14	2	9,14	8	36,58
			616,91		355,65		280,93

Calificación	Puntaje
8	Excelente
6	Bueno
4	Regular
2	Malo

Elaboración propia

3.3.3. Evaluación y selección de la microlocalización (distrito)

- **Disponibilidad de locales industriales**

Este factor se analizará de acuerdo a la disponibilidad de locales industriales en las zonas de Lima Este, Lima Norte, Lima Sur y Callao, lo cual se muestra en la Tabla 3.17, así como su evaluación. Se le asigna la mayor valoración a Lima Este, y por ende al distrito Santa Anita, por tener la mayor cantidad de locales industriales disponibles.

Tabla 3. 17

Disponibilidad de locales industriales

Zona (distrito)	Disponibilidad de locales industriales	Valoración
Lima Este (Santa Anita)	68	8 Excelente
Lima Norte (Los Olivos)	36	4 Regular
Callao (Callao)	25	4 Regular
Lima Sur (Lurín)	9	2 Malo

Fuente: Mitula, (2016).

- **Costo de alquiler de local industrial**

En la Tabla 3.18 se presenta los costos por m² de alquiler de locales industriales, así como su evaluación. Se le asigna la mayor valoración a Los Olivos por ser el distrito menos costoso.

Tabla 3. 18

Costo de alquiler de plantas industriales por distrito

Distrito	S/. / m ²	Valoración
Los Olivos	6,4	8 Excelente
Lurín	17,6	2 Malo
Santa Anita	18	2 Malo
Callao	18,17	2 Malo

Fuente: Perú Inmobiliaria, (2016).

- **Cercanía a bodegas**

Este factor se analizará de manera general, considerando la distancia de los distritos evaluados a San Borja, debido a que este es un punto medio entre todos

los distritos con mayor concentración de NSE A y B en Lima Metropolitana: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina (APEIM, 2015). En la Tabla 3.19 se presenta las distancias de los distritos, así como su evaluación. Se le asigna la mayor valoración a Santa Anita por ser la más cercana.

Tabla 3. 19

Distancia de distritos a San Borja

Distrito	Distancia a San Borja (km)	Valoración	
Santa Anita	11,9	8	Excelente
Callao	19,1	6	Bueno
Los Olivos	27,5	2	Malo
Lurín	28,3	2	Malo

Fuente: Google Maps, (s.f.).

- **Cercanía a centros de distribución de supermercados**

En la Tabla 3.20 se presenta la ubicación de los centros de distribución de los principales supermercados de Lima Metropolitana.

Tabla 3. 20

Ubicación de los almacenes centrales de los principales supermercados

Supermercado	Ubicación de centros de distribución
Wong	Santa Anita (Carretera Central, km 2.5)
Metro	Santa Anita (Carretera Central, km 2.5)
Plaza Vea	Punta Hermosa (Panamericana Sur, km 38)
Vivanda	Punta Hermosa (Panamericana Sur, km 38)
Tottus	Villa El Salvador (Av. El Sol 2295) Huachipa (Ex fundo Nieveria – Cajamarquilla)

Fuente: Foursquare, (s.f.), Google Maps, (s.f.), Class & Asociados, (2013), Apoyo & Asociados, (2013), Equilibrium Clasificadora de Riesgo, (2013), Equilibrium Clasificadora de Riesgo, (2016) y Logística 360° The Supply Chain Magazine, (2016).

La Tabla 3.21 muestra la distancia de los distritos evaluados a los centros de distribución, así como su evaluación. Se le asigna la menor valoración a Los Olivos por ser el distrito más lejano.

Tabla 3. 21

Distancia a centros de distribución

Distrito	Distancia a Santa Anita (km)	Distancia a Punta Hermosa (km)	Distancia a Villa El Salvador (km)	Distancia a Huachipa (km)	Distancia total (km)	Valoración	
Santa Anita	0	52,7	25,7	16,8	95,2	8	Excelente
Lurín	37,8	14,4	9,6	45,3	107,1	8	Excelente
Callao	19,1	51,3	36,7	28,7	135,8	4	Regular
Los Olivos	22,8	70,1	41,2	28,5	162,6	2	Malo

Fuente: Google Maps, (s.f.).

- **Cercanía a proveedor de materia prima**

El principal proveedor de membrillo será el Mercado Mayorista N° 2 de Frutas ubicado en el distrito de La Victoria. En la Tabla 3.22 se muestra las distancias de los distritos, así como su evaluación. Se le asigna la menor valoración a Lurín por ser el distrito más lejano.

Tabla 3. 22

Distancia al Mercado Mayorista N° 2 de Frutas

Distrito	Distancia al Mercado Mayorista de frutas (km)	Valoración	
Santa Anita	5,6	8	Excelente
Los Olivos	23,5	4	Regular
Callao	23,7	4	Regular
Lurín	35,2	2	Malo

Fuente: Google Maps, (s.f.).

- **Proceso de jerarquía analítica**

Se utilizará el proceso de jerarquía analítica para establecer las ponderaciones de cada factor, lo cual se muestra en la Tabla 3.23.

Tabla 3. 23

Proceso de jerarquía analítica: Microlocalización (distrito)

	DLI	CAL	CB	CCD	CPMP		DLI	CAL	CB	CCD	CP MP	Pond.
DLI	1	3	5	5	7	DLI	1/2	2/3	3/7	1/3	1/4	42,67
CAL	1/3	1	5	5	7	CAL	1/6	2/9	3/7	1/3	1/4	31,66
CB	1/5	1/5	1	3	5	CB	1/9	0,04	0,09	1/5	1/5	13,20
CCD	1/5	1/5	1/3	1	7	CCD	1/9	0,04	0,03	0,1	1/4	10,07
CPMP	1/7	1/7	1/5	1/7	1	CP MP	0,08	0,03	0,02	0,01	0,037	2,40
TOTAL	1,88	4,54	11,53	14,14	27,00							

Escala de medición

1	Igualmente preferido
3	Moderadamente preferido
5	Fuertemente preferido
7	Muy fuertemente preferido
9	En extremo preferido

Elaboración propia

- **Ranking de factores**

La Tabla 3.24 muestra el ranking de factores. La planta estará ubicada en el distrito de Santa Anita.

Tabla 3. 24

Ranking de factores: Microlocalización (distrito)

Factor	Ponderación	Santa Anita		Los Olivos		Callao		Lurín	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
DLI	42,67	8	341,34	4	170,670	4	170,67	2	85,33
CAL	31,66	2	63,32	8	253,289	2	63,32	2	63,32
CB	13,20	8	105,61	2	26,402	6	79,21	2	26,40
CCD	10,07	8	80,58	2	20,145	4	40,29	8	80,58
CPMP	2,40	8	19,19	4	9,593	4	9,59	2	4,80
			610,03		480,10		363,08		260,43

Calificación	Puntaje
8	Excelente
6	Bueno
4	Regular
2	Malo

Elaboración propia

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño - mercado

A partir de la demanda del proyecto para el año 10 se calcula la relación tamaño - mercado, como se observa en la Figura 4.1.

Figura 4. 1

Relación tamaño - mercado

$$\frac{1.982.404,68 \frac{\text{litros agua de membrillo}}{\text{año}}}{\frac{(365-63)\text{días}}{\text{año}} \times \frac{24 \text{ horas}}{\text{día}}} = 273,51 \frac{\text{L}}{\text{hora}} \times \frac{\text{botella}}{0,3 \text{ L}} = 911 \frac{\text{botellas agua de membrillo}}{\text{hora}}$$

Elaboración propia

4.2. Relación tamaño - recursos productivos

A partir de la disponibilidad de materia prima para el año 10 se calcula la relación tamaño - recursos productivos, como se observa en la Figura 4.2.

Figura 4. 2

Relación tamaño - recursos productivos

$$\frac{2.840.644,43 \text{ kg} \frac{\text{membrillo}}{\text{año}}}{\frac{(365-63)\text{días}}{\text{año}} \times \frac{24 \text{ horas}}{\text{día}}} = 391,92 \frac{\text{kg membrillo}}{\text{hora}} \times \frac{1,85\text{L}}{0,5 \text{ kg membrillo}} \times \frac{\text{botella}}{0,3 \text{ L}} = 4.833 \frac{\text{botellas agua de membrillo}}{\text{hora}}$$

Elaboración propia

4.3. Relación tamaño - tecnología

En la Tabla 4.1 se presenta las capacidades de los principales equipos del proceso.

Tabla 4. 1

Capacidad por hora de los principales equipos

Máquina	Capacidad	Botellas/hora
Volcadora	400 kg/hora	4.930
Lavadora	3.000 kg/hora	37.345

Máquina	Capacidad	Botellas/hora
Picadora	280 kg/hora	3.493
Marmita (500 L)	305,12 l/batch	1.017
Prensa de tornillo	1.500 kg/hora	1.348
Filtro	1.500 l/hora	4.996
Monoblock	3.333,33 botellas/hora	3.333
Túnel de enfriamiento	1.200 botellas/hora	1.200
Precintadora	3.000 botellas/hora	3.000
Etiquetadora	2.500 botellas/hora	2.500
Enfajadora	720 packs/hora	4.320

Elaboración propia

La máquina cuello de botella es la marmita, cuya capacidad es de 1.017 botellas/hora. Sin embargo, es importante mencionar que en el proceso de hervido se genera merma reutilizable, la cual a través del prensado puede generar 106 botellas adicionales. Debido a este reproceso, la marmita produce 1.123 botellas/hora, lo cual determina la relación tamaño - tecnología.

Figura 4. 3

Relación tamaño – tecnología

$$1.123 \frac{\text{botellas agua de membrillo}}{\text{hora}}$$

Elaboración propia

4.4. Relación tamaño - punto de equilibrio

En la Figura 4.4 se muestra el punto de equilibrio para el año 10 del proyecto.

Figura 4. 4

Relación tamaño - punto de equilibrio

$$P.E = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{PV unitario}-\text{CV unitario}} = \frac{1.352.483,88}{1,88-1,47}$$

$$= 3.338.323,96 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \times \frac{\text{año}}{(365-63)\text{días}} \times \frac{\text{día}}{24 \text{ horas}} = 461 \frac{\text{botellas agua de membrillo}}{\text{hora}}$$

Elaboración propia

4.5. Selección del tamaño de planta

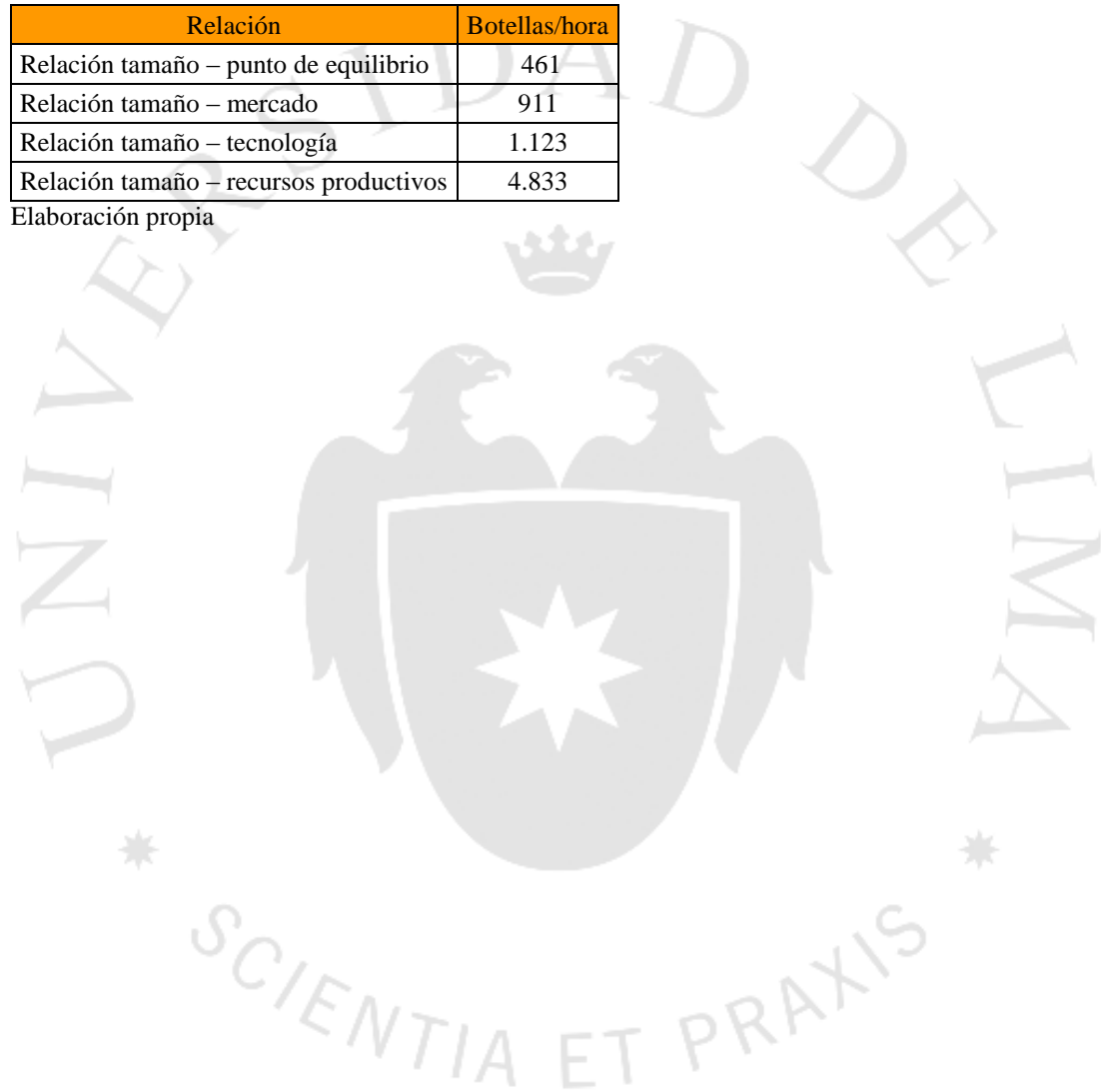
El tamaño de planta quedará definido por la relación tamaño – tecnología, como se observa en la Tabla 4.2.

Tabla 4. 2

Selección del tamaño de planta

Relación	Botellas/hora
Relación tamaño – punto de equilibrio	461
Relación tamaño – mercado	911
Relación tamaño – tecnología	1.123
Relación tamaño – recursos productivos	4.833

Elaboración propia



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

El agua de membrillo es una bebida que se obtiene hirviendo membrillo trozado con agua, clavo de olor y canela. Debido a este proceso, el producto no calza con las definiciones comprendidas en la Norma Técnica Peruana NTP 203.110 2009. De esta manera, no corresponde a la definición de “jugo de fruta exprimido” porque para su obtención no se utiliza ningún procedimiento de extracción mecánica; tampoco a las definiciones de “jugo concentrado de fruta” porque no se elimina agua del producto, ni de “jugo de fruta a partir de concentrados” porque este es una variante del “jugo concentrado de fruta”. En cuanto al “jugo de fruta extraído con agua”, tampoco calza porque para producir el agua de membrillo se requiere de energía obtenida del proceso de hervido, lo cual hace que no pueda ser considerado como difusión con agua, dado que para ello no se requiere de aporte energético. Por último, tampoco se considera las definiciones de “néctar de fruta” y “bebida de fruta” porque ambas son variaciones con adición de agua de la categoría “jugos de frutas” (Norma Técnica Peruana NTP 203.110 2009, 2009).

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

En la Tabla 5.1 se presenta el Cuadro de especificaciones técnicas de calidad del producto. El concepto del NCA no aplica para las características microbiológicas porque estos se controlan a partir de rangos que serán explicados en el punto 5.1.4.

Tabla 5. 1

Cuadro de especificaciones técnicas de calidad

Nombre del producto	Agua de membrillo	Desarrollado por	Gloria Barba David Portal			
Función	Calmar la sed	Verificado por	Gloria Barba David Portal			
Tamaño y apariencia	Pack de 6 botellas de agua de membrillo de 300 ml	Autorizado por	Gloria Barba David Portal			
Insumos requeridos	Agua, membrillo, azúcar, preservante, canela y clavo de olor.	Fecha	10/05/2016			
Costo del producto		S/. 1,44 (promedio)				
Características		Tipo	Valor nominal	Medio de control	Tipo de inspección	NCA
Químicas	Sólidos solubles (Grados Brix)	Variable/ Menor	8,40%	Refractómetro digital portátil	Muestreo	< 1%
	Acidez – pH	Variable/ Mayor	4,03	Medidor de pH digital portátil	Muestreo	< 1%
Físicas	Densidad	Variable/ Menor	1,0324 g/cm ³	Densímetro	Muestreo	< 1%
Organolépticas	Color	Atributo/ Crítico	Ámbar claro, traslúcido	Visual	Muestreo	< 1%
	Sabor	Atributo/ Crítico	Dulce y ácido, con cierto sabor a canela y clavo de olor	Gusto	Muestreo	< 1%
	Aroma	Atributo/ Crítico	Aroma a membrillo, canela y del clavo de olor	Olor	Muestreo	< 1%
Microbiológicas	Aerobios mesófilos	Variable/ Crítica	10 - 10 ² REP UFC/cm ³	Metodología del laboratorio microbiológico	Muestreo	NA
	Mohos	Variable/ Crítica	1 - 10 UFC/cm ³	Metodología del laboratorio microbiológico	Muestreo	NA
	Levaduras	Variable/ Crítica	1 - 10 UFC/cm ³	Metodología del laboratorio microbiológico	Muestreo	NA
	Coliformes	Variable/ Crítica	<3 NMP/cm ³	Metodología del laboratorio microbiológico	Muestreo	NA

Elaboración propia

Las variables fueron medidas con instrumentos proporcionados en el Laboratorio de Calidad de la Universidad de Lima para la producción de agua de membrillo realizada

en marzo del 2014, lo cual permitió obtener los valores nominales descritos. Estos instrumentos se muestran en la Figura 5.1 y en el Anexo 5 se presentan más fotos del experimento mencionado.

Figura 5. 1

Instrumentos de medición para variables



Elaboración propia

5.1.2. Composición del producto

En la Tabla 5.2 se muestra la cantidad de materia prima e insumos que se utilizan para elaborar una botella de producto terminado (300 ml).

Tabla 5. 2

Composición del producto

Materia prima e insumos	Cantidad/botella	Unidad	%
Agua	0,32432	L	108,12
Membrillo	0,08108	kg	27,03
Azúcar	0,01784	kg	5,95
Preservante	0,00030	kg	0,10
Canela	0,00019	kg	0,06
Clavo de olor	0,00006	kg	0,02

Elaboración propia

5.1.3. Diseño gráfico del producto

En la Figura 5.2 se muestra una imagen referencial del producto terminado.

Figura 5. 2

Figura referencial del Agua de membrillo *Quinz*



Elaboración propia

En la Tabla 5.3 se muestra las especificaciones para el envasado del producto.

Tabla 5. 3

Especificaciones para el envasado


	Dimensiones	Figura referencial
Botella de vidrio	Alto: 16 cm	
	Diámetro: 7 cm	
	Peso: 165 g	
Tapa twist off	Alto: 1 cm	
	Diámetro: 4 cm	
	Peso: 4,2 g	
Precinto de seguridad termoencogible de pvc	Largo: 12,56 cm	
	Ancho: 3 cm	
Etiqueta	Largo: 21,99 cm	Ver Figura 5.3
	Ancho: 6 cm	

Elaboración propia

En la Tabla 5.4 se muestra las especificaciones para el embalaje del producto.

Tabla 5. 4

Especificaciones para el embalaje

		Figura referencial
Film de polietileno	Largo: 21 cm	
	Ancho: 14 cm	
	Alto: 16 cm	

Elaboración propia

Para la etiqueta del producto se consideró la información de la Norma Técnica Peruana NTP 209.038 2009. En la Figura 5.3 se muestra las dimensiones y el contenido de la etiqueta del producto.

Figura 5. 3

Etiqueta referencial del producto



Elaboración propia

5.1.4 Regulaciones técnicas al producto

De acuerdo a la Norma Sanitaria NTS N° 071 - MINSA/DIGESA - V.01, en la Tabla 5.5 se muestra las regulaciones microbiológicas que pertenecen a las bebidas no carbonatadas. El agua de membrillo producida cumplirá con estos parámetros, para lo cual se enviará mensualmente muestras de 500 ml a laboratorios microbiológicos.

Tabla 5. 5

Regulaciones microbiológicas

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por ml	
					m	M
Aerobios mesófilos (REP UFC/cm ³)	2	3	5	2	10	10 ²
Mohos (UFC/cm ³)	2	3	5	2	1	10
Levaduras (UFC/cm ³)	2	3	5	2	1	10
Coliformes (NMP/cm ³)	5	2	5	0	< 3	---
	REP UFC/cm ³	Recuento estándar en placa UFC/cm ³				
	UFC/cm ³	Unidad formadora de colonia/cm ³				
	NMP/cm ³	Número más probable/cm ³				
Categoría 2	Microorganismos indicadores de alteración.					
Categoría 5	Microorganismos indicadores de higiene.					
Plan de muestreo de 2 clases	Se usa cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra.					
Plan de muestreo de 3 clases	Se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en algunas de las unidades de muestra.					
n	Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.					
c	Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases, o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre m y M en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a c, se rechaza el lote.					
m	Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a m representa un producto aceptable y los valores superiores a m indican lotes aceptables o inaceptables					
M	Los valores de recuentos microbianos superiores a M son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud					

Fuente: Norma Sanitaria NTS N° 071 - MINSA/DIGESA - V.01, (2008).

De acuerdo a la Guía para muestreo de alimentos de la FAO, a continuación, se explica el significado de los límites “m” y “M”:

- Plan de muestreo de dos clases: Estos son usados para evaluaciones microbiológicas y se dividen en dos clases de atributos: pasa o no pasa. El plan de muestreo se define mediante los valores “n” y “c”. La concentración máxima de microorganismos permitida se designa como “m”, y si el número de defectuosos supera el valor de “c”, se rechaza el lote (FAO).
- Plan de muestreo de tres clases. Al igual que el de dos clases, se usa en evaluaciones microbiológicas. En este caso, se establece tres niveles de atributos: bueno, intermedio e inaceptable. El plan de muestreo está

definido por los valores “n”, “c”, “m” y “M”, donde “m” representa el límite de calidad buena, “M” el límite de calidad inaceptable, y el intervalo entre “m” y “M” representa calidad intermedia. Si una muestra da superior a “M”, se rechaza el lote, y si más de “c” muestras están entre “m” y “M”, se rechaza el lote (FAO).

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

- **Descripción de las tecnologías existentes**

En la Tabla 5.6 se muestra las principales tecnologías existentes para cada uno de los procesos y debajo se presenta una breve explicación de cada una.

Tabla 5. 6

Descripción de las principales tecnologías existentes

Proceso tecnológico	Elementos a procesar	Principales tecnologías existentes
Tratamiento de agua	Agua	Membranas
		Filtración
		Cuarzo - carbón activado
		Químicos: Cloro, Ozono
Transporte	Membrillo	Fajas transportadoras
	Botellas	
Clasificación	Membrillo	Sensores
Limpieza de materia prima	Membrillo	Aspersión
		Inmersión
		Físico: Cepillado
Disminución de tamaño - División de materia prima	Membrillo	Corte
		Picado
		Machacado
Obtención del producto	Membrillo	Licudo
		Prensado
		Hervido
Separación sólido - líquido	Merma recuperable	Prensado
		Evaporación
	Agua de membrillo densa	Filtración
		Decantación
		Centrifugación

Proceso tecnológico	Elementos a procesar	Principales tecnologías existentes
Envasado	Botellas	Automatizado
Tratamiento microbiológico	Producto	Pasteurizado
		Escaldado

Elaboración propia

- Tratamiento de agua
 - Tecnología de membranas

Separa sustancias disueltas o dispersas en medios fluidos y no requiere adición de productos químicos. En el caso del tratamiento de agua, se utiliza para separar partículas microscópicas. Entre los ejemplos está la osmosis inversa, micro filtración y ultra filtración.
 - Filtración

Utiliza la presión para hacer pasar el agua a través de mallas que retienen las partículas y sedimentos.
 - Cuarzo - carbón activado

Utiliza medios filtrantes, como cuarzo, para retener partículas sólidas, y carbón activado para remover componentes que afectan las características organolépticas del agua.
 - Químicos (cloro, ozono)

Utiliza químicos con el fin de remover agentes patógenos del agua y esterilizarla.
- Transporte
 - Fajas transportadoras

Consiste en bandas giratorias que permiten el transporte mecanizado de los objetos.
- Clasificación
 - Sensores

Se desarrolla a partir de la programación de sistemas automatizados con sensores, que a través de señales determinan si un producto cumple o no con las características requeridas según el proceso, con el fin de separarlo de la línea.
- Limpieza de materia prima
 - Aspersión

Esta tecnología rocía agua a presión a un objeto para eliminar su suciedad.

- Inmersión

Consiste en sumergir un objeto en un recipiente con agua u otra solución de limpieza para eliminar su suciedad.
- Físico (cepillado)

Esta tecnología consiste el limpiar el objeto por medio de cerdas que remueven la suciedad.
- Disminución de tamaño - División de materia prima
 - Corte

Consiste en dividir o separar algo con un instrumento cortante.
 - Picado

Consiste en cortar o dividir algo en varios trozos.
 - Machacado

Consiste en golpear algo para deformarlo, aplastarlo o reducirlo a fragmentos pequeños sin llegar a tritararlo.
- Obtención del producto
 - Licuado

Esta tecnología consiste en convertir un objeto sólido en líquido por acción de cuchillas.
 - Prensado

Consiste en ejercer presión a un objeto en una prensa con la finalidad de compactarlo y obtener líquido.
 - Hervido

★ Es un proceso térmico en el que se somete un objeto a la acción del agua u otro líquido en ebullición con la finalidad de obtener otro líquido.
- Separación sólido - líquido
 - Prensado

Consiste en ejercer presión a un objeto en una prensa con la finalidad de compactarlo y obtener líquido.
 - Evaporación

Consiste en someter un sólido húmedo a altas temperaturas con la finalidad de evaporar el líquido que posee y de esta manera separarlos.
 - Filtración

Utiliza la presión para hacer pasar el agua a través de mallas que retienen las partículas y sedimentos.

- Decantación
Consiste en dejar reposando la mezcla líquido-sólido en un recipiente por un tiempo hasta que el sólido comience a precipitar.
- Centrifugación
Consiste en separar la parte sólida por acción de la fuerza centrífuga, la cual producirá la sedimentación del sólido.
- Envasado
 - Automatizado
La tecnología consiste en la programación de máquinas automatizadas que envasan el líquido en botellas.
- Tratamiento microbiológico
 - Pasteurizado
Consiste en elevar la temperatura de un alimento líquido a un nivel inferior de su punto de ebullición por un tiempo corto para luego enfriarlo rápidamente con el fin de destruir microorganismos sin alterar su composición.
 - Escaldado
Consiste en introducir un objeto en agua hirviendo con la finalidad de esterilizarlo.
- **Selección de la tecnología**
En la Tabla 5.7 se muestra la tecnología seleccionada para cada proceso y debajo se presenta el respectivo sustento.

Tabla 5. 7
Selección de la tecnología

Proceso tecnológico	Elementos a procesar	Tecnología seleccionada
Tratamiento de agua	Agua	Cuarzo - carbón activado
		Filtración
Transporte	Membrillo	Fajas transportadoras
	Botellas	
Clasificación	Membrillo	Proceso manual
Limpieza de materia prima	Membrillo	Aspersión
		Inmersión
		Cepillado

Proceso tecnológico	Elementos a procesar	Tecnología seleccionada
Disminución de tamaño - División de materia prima	Membrillo	Picado
Obtención de producto	Membrillo	Hervido
Separación sólido - líquido	Merma recuperable	Prensado
	Agua de membrillo densa	Filtración
Envasado	Botellas	Automatizado
Tratamiento microbiológico	Producto	Pasteurizado

Elaboración propia

- Cuarzo - carbón activado y filtración

La tecnología de membranas retiene sustancias microscópicas muy finas, lo cual en ese nivel no es requerido por el proceso. Asimismo, la tecnología química que esteriliza el agua de microorganismos tampoco es indispensable puesto que en la etapa de hervido se logra eliminar los agentes patógenos. Por lo mismo, se ha decidido optar por la tecnología de cuarzo - carbón activado y filtración que son más adecuadas para el nivel de filtración necesario.

- Fajas transportadoras

La tecnología de fajas transportadoras es la más común en la industria alimentaria para el transporte de frutas, y en el caso del envasado de bebidas también es la tecnología más difundida y utilizada en las líneas automatizadas.

- Proceso manual

La operación de selección no requiere de alta tecnología especializada, por lo que se ha decidido que la operación sea manual.

- Aspersión/ Inmersión/Cepillado

El membrillo posee una capa de vellos en la que se adhiere la tierra y el polvo por lo cual es necesario refregarlo para remover la suciedad. Además, todas las frutas pueden contener algún microorganismo que puede ser dañino. Por ello, se ha decidido utilizar la aspersión con agua y cepillado para remover la tierra y el polvo de los membrillos, además de la inmersión en hipoclorito de sodio para desinfectar la fruta.

- Picado

El machacado no permite que las pepas del membrillo (de donde se obtiene la mayor concentración de sabor) estén expuestas de manera adecuada. De la misma manera, el corte, aunque divide la fruta, no lo hace como el picado, que da como resultado más trozos de fruta donde quedan más expuestas las pepas. Por este motivo se ha elegido la tecnología de picado.

- Hervido
El agua de membrillo no se puede obtener por licuado o prensado de la fruta, sino solamente por hervido de la misma.
- Prensado
La evaporación no permite recuperar el agua de membrillo retenida en la merma del hervido, por lo cual se realizará el prensado de la misma.
- Filtración
La decantación es un proceso lento. Por otro lado, la centrifugación solo separa las porciones sólidas más grandes y no las pequeñas, por lo que el proceso de filtrado es el más adecuado para retener las partículas pequeñas del agua de membrillo y así obtener un producto más homogéneo.
- Automatizado
La alta demanda del producto y la calidad e inocuidad alimentaria requiere de un proceso automatizado y rápido.
- Pasteurizado
En la industria de bebidas lo común es utilizar el proceso de pasteurizado. Además, existe disponibilidad de estas máquinas en el mercado. Esto hace preferible el uso de la pasteurización.

5.2.2. Proceso de producción

- **Descripción del proceso**
 - *Alimentación
El proceso de producción inicia con la alimentación de jabas de membrillo en la máquina volcadora, para lo cual un operario toma las jabas del almacén temporal de membrillos y las va vaciando en ella.
 - Inspección
Los membrillos son llevados por medio de una faja transportadora hacia la tina de sumersión mientras que un operario los inspecciona y controla que no haya membrillos defectuosos (magulladuras, cortes y otros). De hallar alguno en mal estado, los coloca en el almacén temporal de membrillos defectuosos que después será llevado al almacén de merma.

- Sumersión

Los membrillos son depositados en una tina de acero inoxidable en la que permanecerán sumergidos durante 15 minutos en una solución de agua con hipoclorito de sodio para lograr su desinfección.

- Lavado

Desde la tina de sumersión los membrillos son llevados por otra faja transportadora hacia la lavadora. En esta máquina los membrillos serán lavados con agua, y la tierra y otras partículas serán removidas por los cepillos.

- Picado

Otra faja transportadora lleva los membrillos a la picadora que los cortará en trozos, los mismos que serán recibidos en una bandeja de acero inoxidable (almacén temporal de membrillos picados).

- Pesado

En la mesa de pesado de membrillos un operario toma la bandeja de membrillos picados y los pesa en la balanza de plataforma para comprobar el peso necesario para un batch de producción, colocándolos después en la bandeja de membrillos pesados. Previamente, en la mesa de pesado de otros insumos, el mismo operario ha tomado la canela, clavo de olor y azúcar del almacén temporal de otros insumos y el preservante del estante para trozar la canela en ramas, seleccionar la canela (revisión visual y separación de partículas metálicas con una parrilla magnética) y pesar la cantidad requerida de la misma, así como seleccionar los clavos de olor (de manera similar a la canela), pesar la cantidad necesaria y pesar el azúcar y el preservante, para luego colocarlos en la bandeja de insumos pesados.

- Tratamiento de agua

El agua utilizada para la producción de agua de membrillo es agua tratada que ha pasado por los siguientes procesos de purificación: filtración con cuarzo, para remover partículas sólidas, filtración con carbón activado, para remover componentes que afectan las características organolépticas del agua, y finalmente abrillantado en un filtro de cartucho de polipropileno que permite clarificar el agua. El agua tratada es llevada a través de tuberías y su cantidad se regula con válvulas en el momento de verter el agua en la marmita. Antes de iniciar los procesos de purificación, el Técnico de Calidad mide la cantidad de cloro residual diariamente.

- Hervido y homogeneizado

Esta operación se lleva a cabo en una marmita que funciona con un proceso discontinuo de batch en el que se distingue tres etapas: carga, hervido y descarga. Para la etapa de carga, el operario recoge el membrillo y los insumos de las bandejas (ubicadas al final de ambas mesas de pesado), los coloca en la marmita y dosifica la cantidad necesaria de agua. Después se lleva a cabo el proceso de hervido por un tiempo de 60 minutos logrando una temperatura aproximada de 100°C (ambos parámetros deben ser controlados), luego de lo cual se adiciona el azúcar y el preservante y se agita la mezcla. Finalmente ocurre la descarga: el agua de membrillo obtenida se descarga por la parte inferior de la marmita hacia un tanque de acero inoxidable a través de tuberías. Como resultado del proceso de hervido, se genera una merma compuesta por membrillo, canela y clavo de olor, y que al ser una mezcla sólido-líquido, contiene agua de membrillo retenida que a partir de un reproceso de prensado puede ser recuperada. Para ello, el operario retira la merma y la coloca en la bandeja ubicada al costado de la marmita (almacén temporal de merma recuperable para prensa).

- Prensado

Un operario lleva la bandeja con la merma recuperable y alimenta con ella a la prensa de tornillo. Como resultado, se recupera el agua de membrillo retenida, y se genera un desecho en forma de pasta compuesta de membrillo, clavo de olor y canela, la cual se coloca en una bandeja ubicada al final de la prensa (almacén temporal de desecho) y que después será llevada al almacén de merma. El agua de membrillo recuperada se vierte por medio de tuberías en el tanque de almacenamiento.

- Filtrado

Desde el tanque de almacenamiento el agua de membrillo pasa a través de tuberías por un filtro para su purificación. En este proceso se logra retener una pequeña cantidad de sólidos que restan homogeneidad al producto final, y el Técnico de Calidad toma una muestra de 0,5 litros para analizar el cumplimiento de las características químicas y físicas del producto.

- Embotellado/Tapado

Estos procesos (junto con el enjuague de las botellas) se llevan a cabo en el monoblock, que recibe el agua de membrillo filtrada a través de tuberías.

Previamente, un operario ha cargado la máquina con la cantidad de botellas disponibles en el almacén temporal de botellas, colocándolas en la mesa rotativa, así como con la cantidad requerida de tapas twist off colocándolas en el alimentador de tapas magnético. El envasado se hace en caliente.

- Enfriado

Las botellas son llevadas por una faja transportadora al túnel de enfriamiento, donde serán rociadas con agua a temperatura ambiente (20°C aproximadamente). El agua del túnel es reutilizada y en caso de sobrecalentarse se utilizará agua fresca. Al final del túnel se encuentra un detector de vacío que controla dicho parámetro en las botellas recién envasadas, retirando las que hayan sido tapadas de forma incorrecta.

- Secado

La secadora recibe las botellas enfriadas por medio de la faja transportadora y a través de sus cuchillas de aire seca las botellas.

- Precintado

Las botellas secas son llevadas por la faja transportadora a la máquina precintadora que colocará los precintos a partir de un proceso térmico. Previamente, un operario ha cargado los rollos de precintos necesarios.

- Etiquetado

Seguidamente, las botellas pasan a la máquina etiquetadora por medio de la faja transportadora para el colocado de las etiquetas. Previamente, un operario ha cargado la máquina con los rollos de etiquetas requeridos. Inmediatamente después, la impresora inkjet imprime el código de lote, fecha de vencimiento y registro sanitario del producto en las etiquetas.

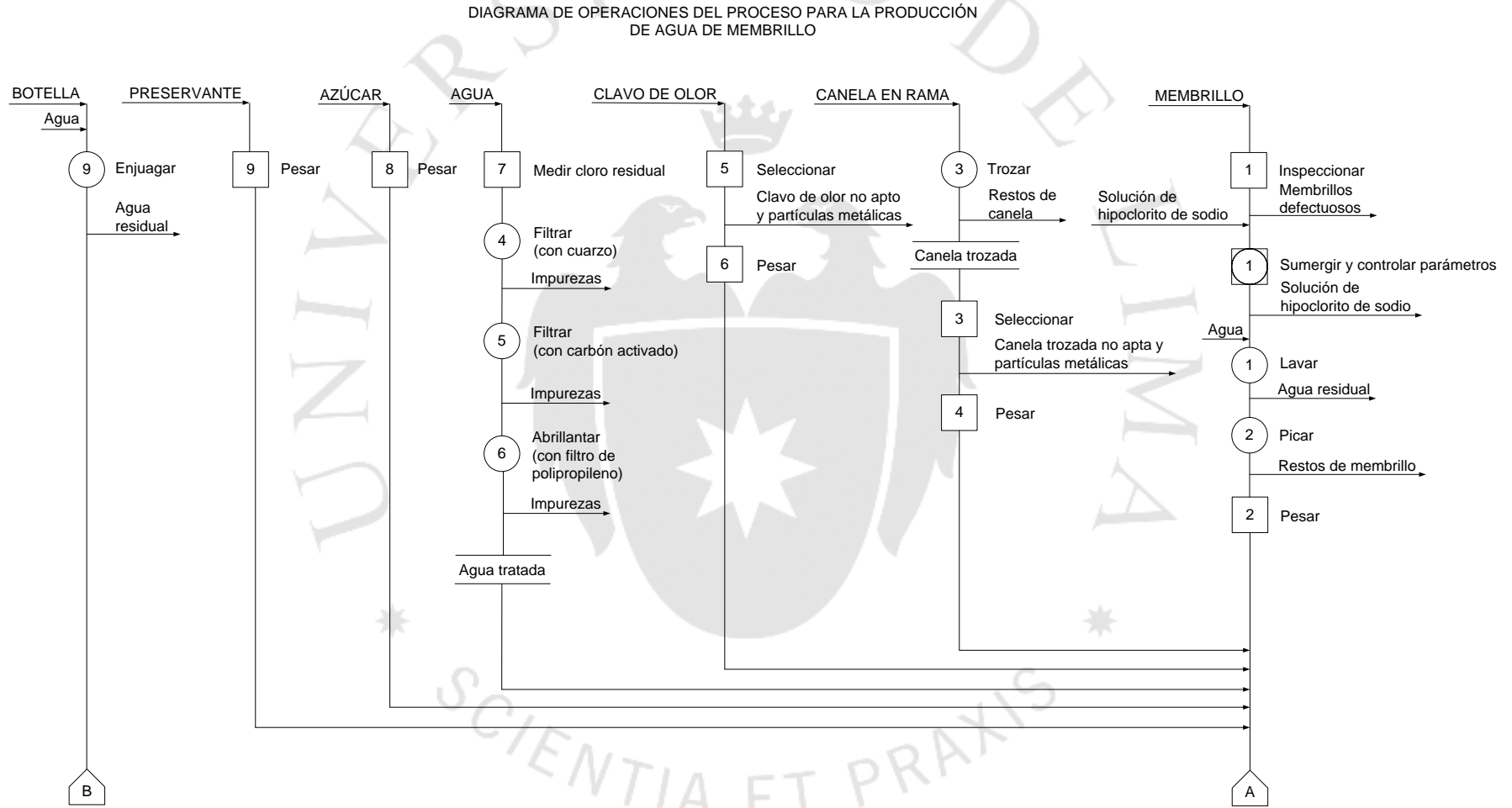
- Embalado

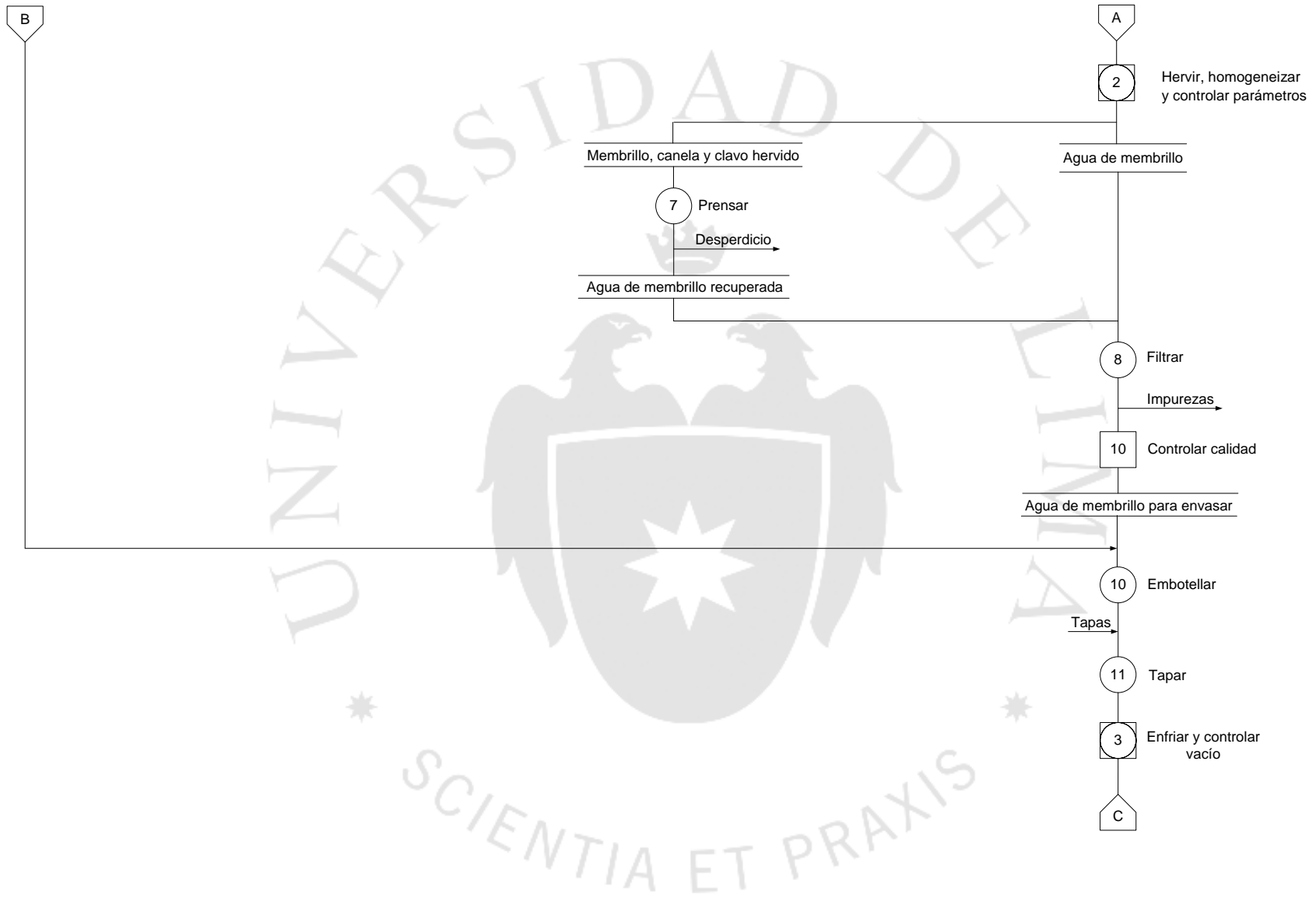
Finalmente, la faja transportadora lleva las botellas a la máquina enfajadora, donde en grupos de 6 serán envueltas con film de polietileno. Al tener los six packs formados, se colocan en pallets (almacén temporal de packs) listos para ser llevados al almacén de producto terminado. Previamente, un operario ha cargado la máquina con los rollos de film de polietileno necesarios.

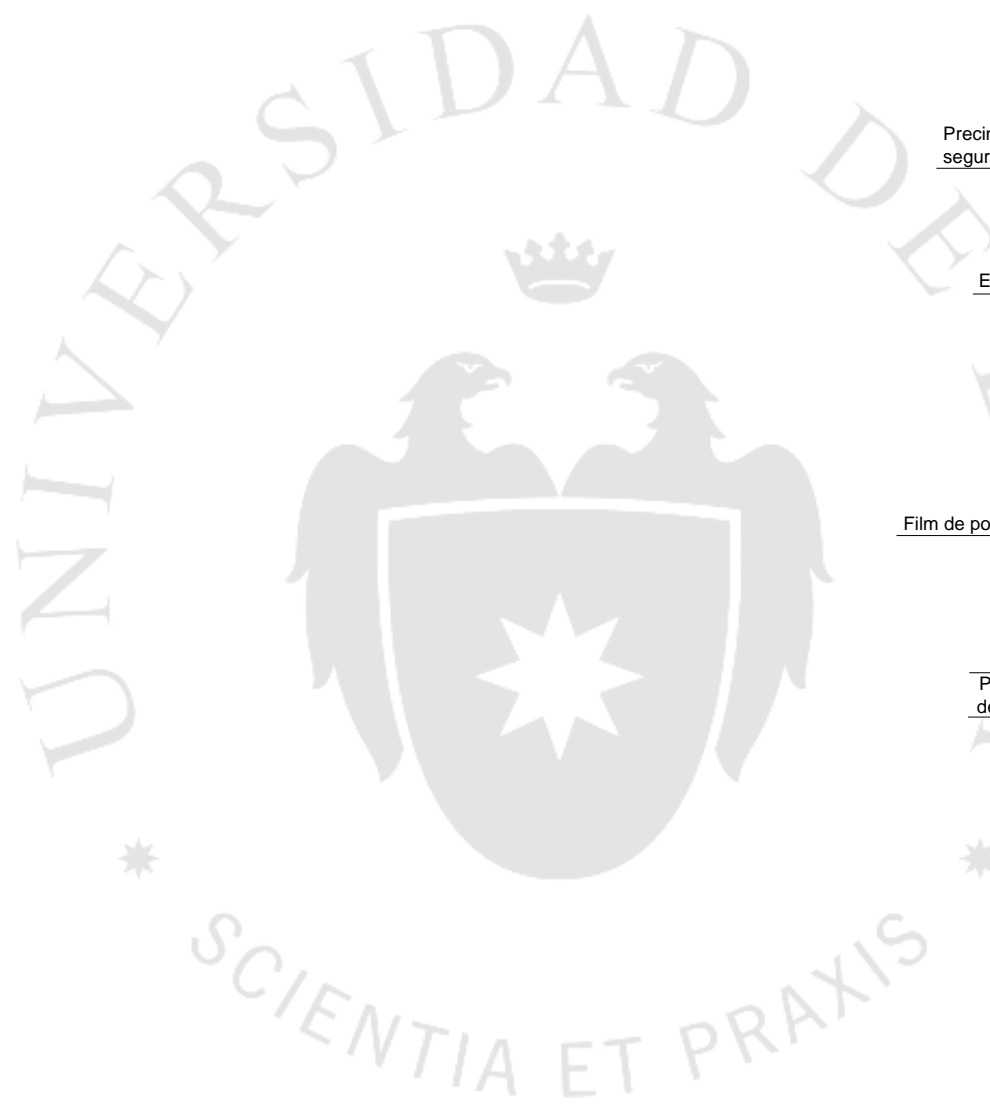
• **Diagrama del proceso: DOP**

En la Figura 5.4 se muestra el DOP del proceso.

Figura 5. 4
DOP del proceso

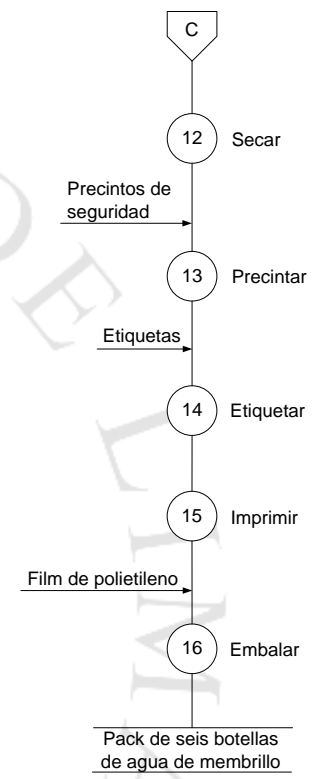






RESUMEN	
○	: 16
□	: 10
◻	: 03
TOTAL	: 29

Elaboración propia

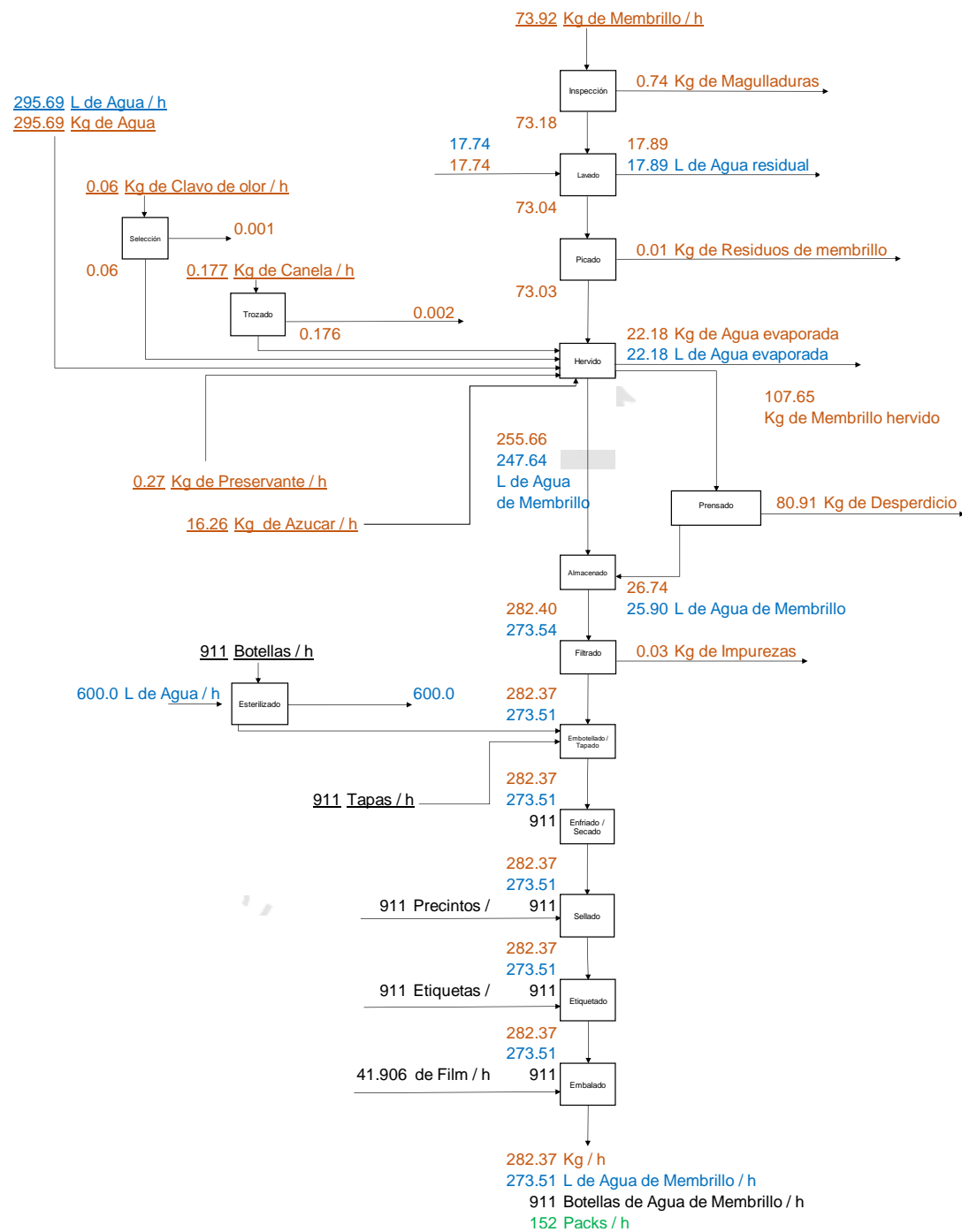


- **Balance de materia**

En la Figura 5.5 se muestra el balance de materia del proceso.

Figura 5. 5

Balance de materia del proceso



Elaboración propia

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo

En la Tabla 5.8 se muestra la máquina elegida para la tecnología seleccionada.

Tabla 5. 8

Selección de la maquinaria y equipo

Proceso tecnológico	Elemento a procesar	Tecnología seleccionada	Máquina/Equipo seleccionado
Tratamiento de agua	Agua	Cuarzo - carbón activado	Filtro cuarzo/carbón activado y abrillantador
		Filtración	
Transporte	Membrillo	Fajas transportadoras	Fajas transportadoras
	Botellas		
Clasificación	Membrillo	Proceso manual	Fajas transportadoras
Limpieza/preparación de materia prima	Membrillo	Inmersión	Tina de sumersión
		Aspersión	Lavadora
		Cepillado	
Disminución de tamaño - División de materia prima	Membrillo	Picado	Picadora
Obtención de producto	Membrillo	Hervido	Marmita
Separación líquido - sólido	Merma recuperable	Prensado	Prensa de tornillo
	Agua de membrillo densa	Filtración	Filtro
Envasado	Botellas	Automatizado	Monoblock
Tratamiento microbiológico	Producto	Pasteurizado	Marmita
			Túnel de enfriamiento

Elaboración propia

En cuanto al tipo de marmita, existe marmitas a gas, a vapor (a partir de petróleo o gas natural) y eléctricas. Para el proyecto, se utilizará una marmita a gas (GLP) de 500 L de capacidad. Se eligió este tipo de marmita después de realizar un análisis jerárquico analítico considerando 6 factores: impacto ambiental, eficiencia, costo de consumo, costo de mantenimiento, inversión y espacio, en los cuales la marmita a gas presenta ventajas sobre la marmita eléctrica a nivel de impacto ambiental, costo de consumo, costo de mantenimiento e inversión, y presenta ventajas sobre la marmita a vapor a nivel de eficiencia, costo de mantenimiento, inversión y espacio. El análisis efectuado se muestra en la Tabla 5.9 y Tabla 5.10.

Tabla 5. 9

Proceso de jerarquía analítica: Tipo de marmita

	IN	CC	CM	EF	IA	ES		IN	CC	CM	EF	IA	ES	Pond	
IN	1	1/3	1/3	1/5	1/7	3		IN	0,05	0,08	0,03	0,05	0,04	0,15	6,74
CC	3	1	3	1	1	3		CC	0,16	0,25	0,23	0,27	0,29	0,15	22,25
CM	3	1/3	1	1/3	1/5	1		CM	0,16	0,08	0,08	0,09	0,06	0,05	8,50
EF	5	1	3	1	1	5		EF	0,26	0,25	0,23	0,27	0,29	0,25	25,64
IA	7	1	5	1	1	7		IA	0,36	0,25	0,38	0,27	0,29	0,35	31,53
ES	1/3	1/3	1	1/5	1/7	1		ES	0,02	0,08	0,08	0,05	0,04	0,05	5,34
TOTAL	19,33	4,00	13,33	3,73	3,49	20,00									

IN	Inversión
CC	Costo de consumo
CM	Costo de mantenimiento
EF	Eficiencia
IA	Impacto ambiental
ES	Espacio

Elaboración propia

Escala de medición

1	Igualmente preferido
3	Moderadamente preferido
5	Fuertemente preferido
7	Muy fuertemente preferido
9	En extremo preferido

Tabla 5. 10

Ranking de factores: Tipo de marmita

Criterio	Ponderación	Marmita a gas	Marmita eléctrica	Marmita a vapor			
IA	31,5	3	94,59	1	31,53	3	94,59
EF	25,6	3	76,92	3	76,92	2	51,28
CC	22,2	2	44,50	1	22,25	2	44,50
CM	8,5	3	25,51	2	17,01	1	8,50
IN	6,7	2	13,49	1	6,74	1	6,74
ES	5,3	3	16,01	3	16,01	1	5,34
			271,01		170,45		210,95

Calificación	Puntaje
3	Muy bueno
2	Regular
1	Malo

Elaboración propia

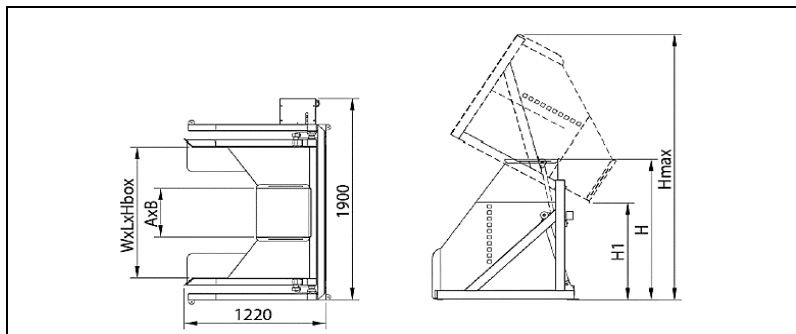
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

- **Volcadora**

En la Figura 5.6 se muestra las especificaciones técnicas de la máquina volcadora.

Figura 5. 6

Ficha técnica: Volcadora



Nombre: PALETT BOX BIN TIPPER		
Modelo: JK400 Marca: Niko-Niko Máquina: Volcadora Proceso: Alimentación	Dimensiones	Características
	L: 1,20 m A: 1,90 m H: 1,35 m	Peso: 330 Kg Consumo: 0,37 Kw Capacidad: 400 kg/h

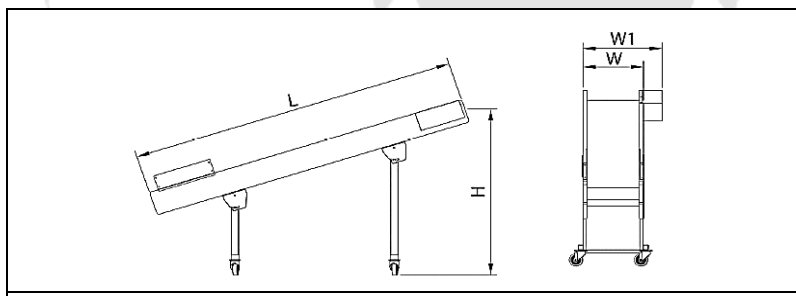
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Faja transportadora**

En la Figura 5.7 se muestra las especificaciones técnicas de la faja transportadora.

Figura 5. 7

Ficha técnica: Faja transportadora



Nombre: SORTING CONVEYOR		
Modelo: JT2300 Marca: Niko-Niko Máquina: Faja Transportadora Proceso: Inspeccionado	Dimensiones	Características
	L: 2,32 m A: 0,62 m H: 0,97 m	Peso: 73 Kg Consumo: 0,25 Kw

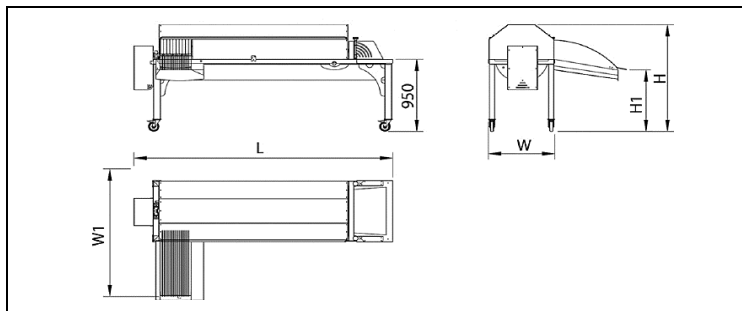
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Lavadora**

En la Figura 5.8 se muestra las especificaciones técnicas de la máquina lavadora.

Figura 5. 8

Ficha técnica: Lavadora



Nombre: APPLE WASHER		
Modelo: JP6000 Marca: Niko-Niko Máquina: Lavadora Proceso: Lavado	Dimensiones	Características
	L: 2,95 m A: 1,22 m H: 1,63 m	Peso: 315 Kg Consumo: 0,75 Kw Capacidad: 6.000 kg/h

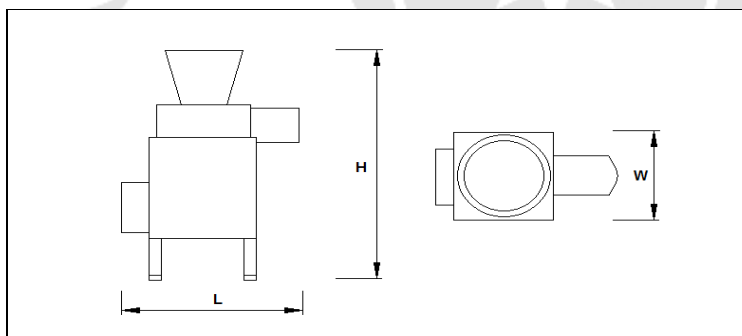
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Picadora**

En la Figura 5.9 se muestra las especificaciones técnicas de la máquina picadora.

Figura 5. 9

Ficha técnica: Picadora



Nombre: PICADORA DE PAPAS		
Modelo: ITV - I/C Marca: Vulcano Máquina: Picadora Proceso: Picado	Dimensiones	Características
	L: 0,80 m A: 0,75 m H: 1,20 m	Peso: 100 Kg Consumo: 0,75 Kw Capacidad: 280 kg/h

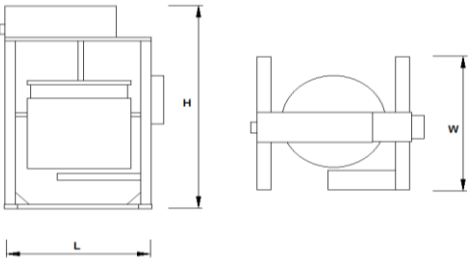
Fuente: Acuña, L, (2015).

- **Marmita**

En la Figura 5.10 se muestra las especificaciones técnicas de la marmita.

Figura 5. 10

Ficha técnica: Marmita

		
Nombre: MARMITA CON AGITADOR		
Modelo: MrV 500 - I/C Marca: Vulcano Máquina: Marmita Proceso: Hervido	Dimensiones	Características
	L: 1,50 m A: 1,50 m H: 2,30 m	Peso: 450 Kg Consumo: 1,40 Kg/h Capacidad: 500 L/ Batch

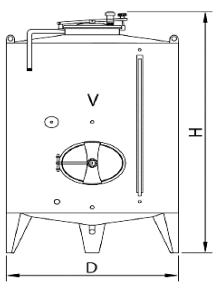
Fuente: Acuña, L, (2015).

- **Tanque de almacenamiento**

En la Figura 5.11 se muestra las especificaciones técnicas del tanque de almacenamiento.

Figura 5. 11

Ficha técnica: Tanque de almacenamiento

		
Nombre: CLOSED TANK		
Modelo: 1000 L - juice Marca: Niko-Niko Máquina: Tanque de Almacenamiento Proceso: Almacenado	Dimensiones	Características
	H: 1,98 m D: 0,93 m	Peso: - Kg Consumo: - Kw Capacidad: 1.000 L

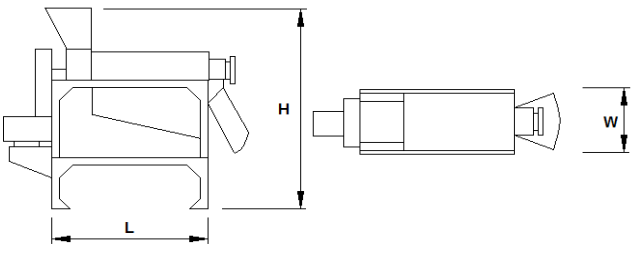
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Prensa de tornillo**

En la Figura 5.12 se muestra las especificaciones técnicas de la prensa de tornillo.

Figura 5. 12

Ficha técnica: Prensa de tornillo



Nombre: JUICE EXTRACTOR		
Modelo: LZ -1.5 Marca: Sunrise Máquina: Prensa de tornillo Proceso: Prensado	Dimensiones	Características
	L: 1,56 m A: 0,45 m H: 1,34 m	Peso: 150 Kg Consumo: 4 Kw Capacidad: 1.500 kg/h

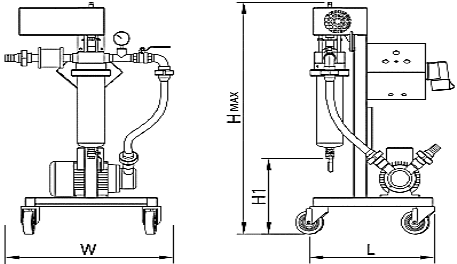
Fuente: Lee, D, (2015).

- **Filtro**

En la Figura 5.13 se muestra las especificaciones técnicas del filtro.

Figura 5. 13

Ficha técnica: Filtro



Nombre: SELF CLEANING FILTER		
Modelo: JF3000, 200µm Marca: Niko-Niko Máquina: Filtro Proceso: Filtrado	Dimensiones	Características
	L: 0,50 m A: 0,50 m H: 1,05 m	Peso: 42 Kg Consumo: 1,25 Kw Capacidad: 1.500 L/h

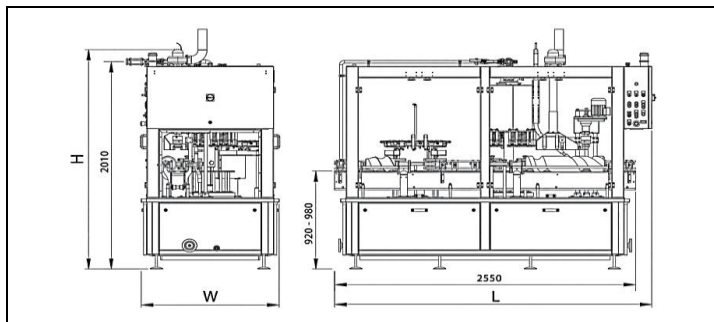
Fuente: Šraml, J, (2015).

- **Monoblock**

En la Figura 5.14 se muestra las especificaciones técnicas del monoblock.

Figura 5. 14

Ficha técnica: Monoblock



Nombre: MONOBLOCK: RINSER - FILLER - CAPPER		
Modelo: I8P8PA Marca: Niko-Niko Máquina: Monoblock Proceso: Embotellado / Tapado	Dimensiones	Características
	L: 2,67 m A: 1,17 m H: 2,15 m	Peso: 1.7 Kg Consumo: 2,5 Kw Capacidad: 1.000 L/h

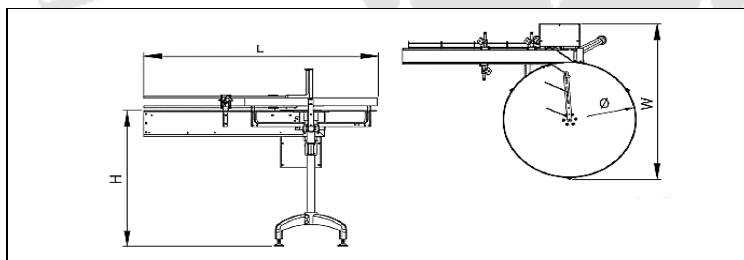
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Mesa rotativa**

En la Figura 5.15 se muestra las especificaciones técnicas de la mesa rotativa.

Figura 5. 15

Ficha técnica: Mesa rotativa



Nombre: ROTATING TABLE FOR EMPTY BOTTLES		
Modelo: RT800 Marca: Niko-Niko Máquina: Mesa rotativa Proceso: Alimentación	Dimensiones	Características
	L: 1,40 m A: 1,09 m H: 1,00 m D: 0,80 m	Peso: 80 Kg Consumo: - Kw Capacidad: - Bot/h

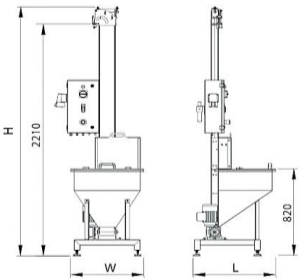
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Alimentador de tapas**

En la Figura 5.16 se muestra las especificaciones técnicas del alimentador de tapas.

Figura 5. 16

Ficha técnica: Alimentador de tapas

		
Nombre: TWIST OFF CAP FEEDER (magnetic elevator)		
Modelo: MT3000 Marca: Niko-Niko Máquina: Alimentador de tapas Proceso: Cargar tapas	Dimensiones	Características
	L: 0,68 m A: 0,61 m H: 2,37 m	Peso: 140 Kg Consumo: 0,60 Kw Capacidad: 3.000 Tapa/h

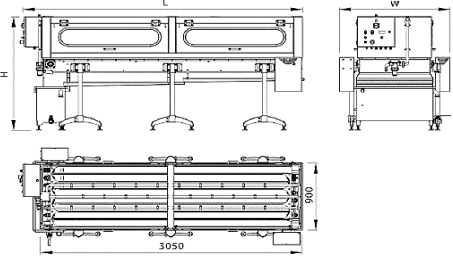
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Túnel de enfriamiento**

En la Figura 5.17 se muestra las especificaciones técnicas del túnel de enfriamiento.

Figura 5. 17

Ficha técnica: Túnel de enfriamiento

		
Nombre: BOOTLE COOLER ON JUICE TEMPERATURE (APROX. 40-45°C FOR 1500bph)		
Modelo: BC8X3000 Marca: Niko-Niko Máquina: Túnel de enfriamiento Proceso: Enfriado	Dimensiones	Características
	L: 3,25 m A: 1,30 m H: 1,50 m	Peso: 460 Kg Consumo: 2,5 Kw Capacidad: 1.200 bot./h

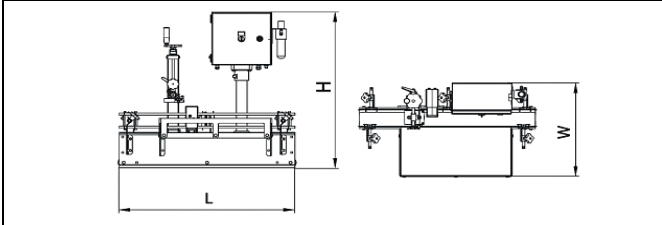
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Detector de vacío**

En la Figura 5.18 se muestra las especificaciones técnicas del detector de vacío.

Figura 5. 18

Ficha técnica: Detector de vacío

		
Nombre: AUTOMATIC VACUUM DETECTOR FOR 1 CAP		
Modelo: VD5000 Marca: Niko-Niko Máquina: Detector de vacío Proceso: Control	Dimensiones	Características
	L: 0,80 m A: 0,48 m H: 0,80 m	Peso: 30 Kg Consumo: 0,30 Kw Capacidad: 5.000 bot./h

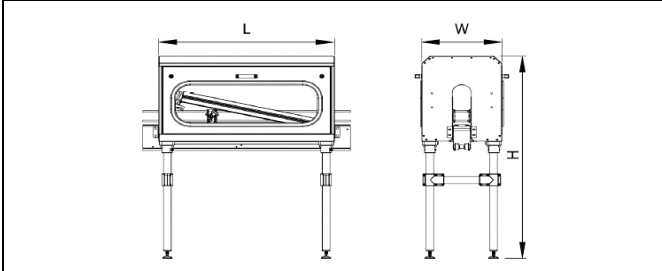
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Secadora**

En la Figura 5.19 se muestra las especificaciones técnicas de la máquina secadora, la cual funciona con un compresor como equipo anexo cuyo consumo eléctrico está incluido en el consumo de la máquina.

Figura 5. 19

Ficha técnica: Secadora

		
Nombre: BOTTLE DRYER (AIR KNIVES)		
Modelo: BD3000 Marca: Niko-Niko Máquina: Secadora Proceso: Secado	Dimensiones	Características
	L: 1,10 m A: 0,50 m H: 1,44 m	Peso: 281 Kg Consumo: 7,50 Kw Capacidad: 1.200 Bot./h

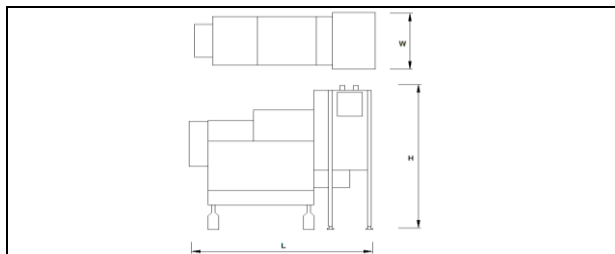
Fuente: SRAML Processing Machinery, (2015).

- **Precintadora**

En la Figura 5.20 se muestra las especificaciones técnicas de la máquina precintadora.

Figura 5. 20

Ficha técnica: Precintadora

		
Nombre: PREMAT		
Modelo: EP -3-A Marca: Auxiemba Máquina: Precintadora Proceso: Precintado	Dimensiones	Características
	L: 1,80 m A: 0,80 m H: 1,80 m	Peso: 535 Kg Consumo: 4,52 Kw Capacidad: 3.000 Bot./h

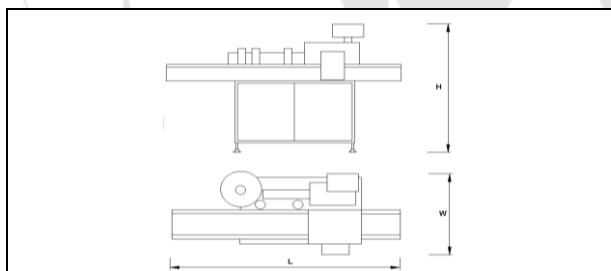
Fuente: Parera, P, (2015).

- **Etiquetadora**

En la Figura 5.21 se muestra las especificaciones técnicas de la máquina etiquetadora.

Figura 5. 21

Ficha técnica: Etiquetadora

		
Nombre: LABELING MACHINE T4 FOR 1 LABEL		
Modelo: - Marca: Niko-Niko Máquina: Etiquetadora Proceso: Etiquetado	Dimensiones	Características
	L: 1,80 m A: 0,70 m H: 1,27 m	Peso: 200 Kg Consumo: 0,50 Kw Capacidad: 2.500 Bot./h

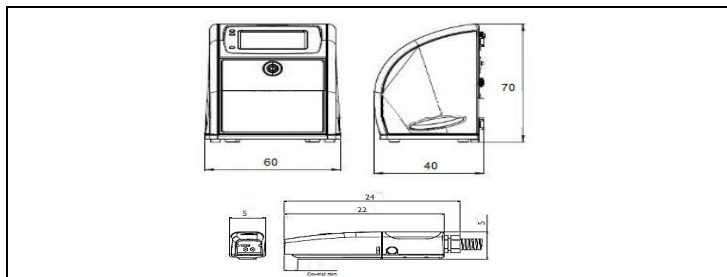
Fuente: Šraml, J, (2015).

- **Impresora**

En la Figura 5.22 se muestra las especificaciones técnicas de la impresora de carácter pequeño. Las sustancias que utiliza esta máquina son solventes y tintas en una proporción de 6:1, y la tecnología de impresión es por inyección (inkjet).

Figura 5. 22

Ficha técnica: Impresora



Nombre: INKJET PRINTER - DOMINO		
Modelo: A320i Marca: Domino Máquina: Impresora Proceso: Impresión	Dimensiones	Características
	L: 0,60 m A: 0,40 m H: 0,70 m	Peso: 24,50 Kg Consumo: 0.1 Kw Capacidad: - Bot./h

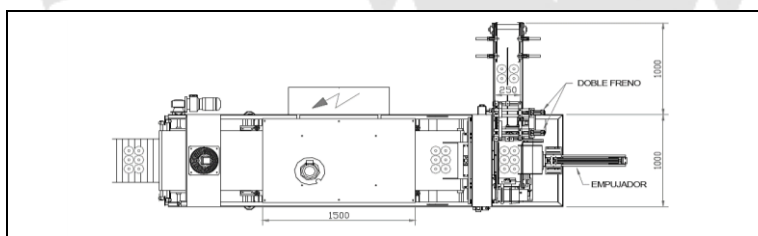
Fuente: Interempresas, (2015).

- **Enfajadora**

En la Figura 5.23 se muestra las especificaciones técnicas de la máquina enfajadora.

Figura 5. 23

Ficha técnica: Enfajadora



Nombre: ENFAJADORA TÚNEL		
Modelo: ZECA 90 Marca: Zorpack Máquina: Enfajadora Proceso: Enfajado	Dimensiones	Características
	L: 4,00 m A: 2,00 m H: 2,00 m	Peso: 1.100 Kg Consumo: 20 Kw Capacidad: 720 pack/h

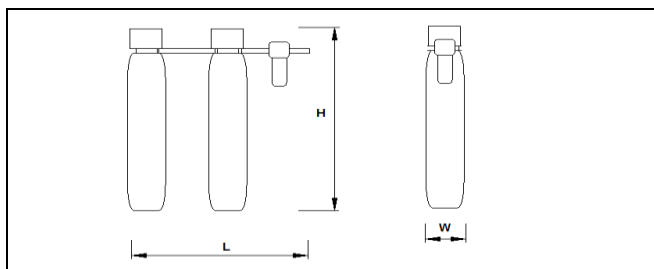
Fuente: Ortega, D, (2015).

- **Sistema de filtración de agua**

En la Figura 5.24 se muestra las especificaciones técnicas del sistema de filtración de agua.

Figura 5. 24

Ficha técnica: Sistema de filtración de agua



Nombre: FILTRO DE CARBÓN/CUARZO Y ABRILLANTADOR		
Modelo: FCAFG1248 Marca: Aquafil	Dimensiones	Características
Máquina: Sistema de filtración Proceso: Tratamiento de agua	L: 0,80 m A: 0,70 m H: 1,40 m	Peso: - Kg Consumo: 0,20 Kw Capacidad: - L/h

Fuente: Laboratorio de Operaciones Unitarias de la Universidad de Lima, (2014).

5.4. Capacidad instalada

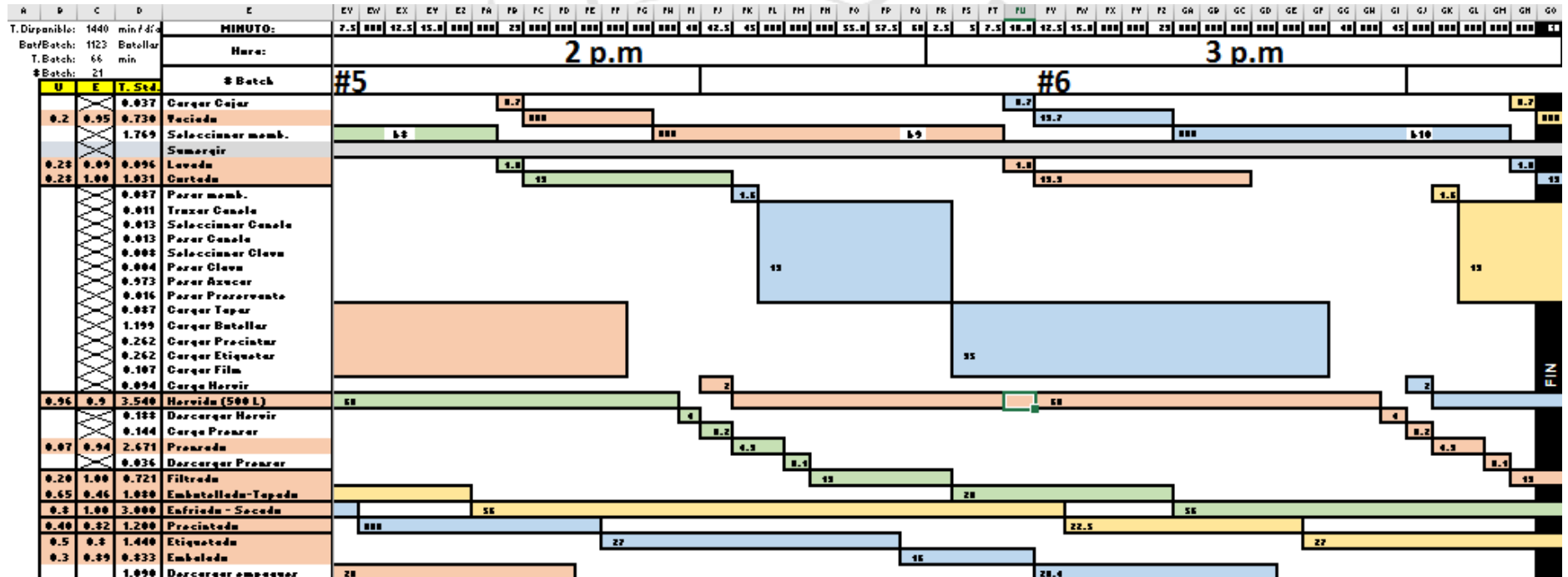
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

Se realizó un estudio referencial de los tiempos de operación de los operarios, y considerando la capacidad de las máquinas se elaboró un diagrama de actividades múltiples (analizando 24 horas de funcionamiento de la planta). De este análisis se pudo determinar que la capacidad de la planta es 21 batch por día, la cual expresada en unidad de producto terminado es igual a 890 botellas/hora. Sin embargo, se ha considerado reajustar la capacidad a 983 botellas/hora debido al reproceso como se explica a continuación: cada 66 minutos sale un batch de producción de 1.017 botellas (el tiempo de la marmita es 66 minutos considerando los tiempos de carga y descarga), y como se mencionó en la relación tamaño - tecnología, a partir de la merma del proceso de hervido se puede obtener 106 botellas más, por lo cual la producción total por batch es de 1.123 botellas. De esta manera se alcanza la capacidad de 983 botellas/hora.

El diagrama permitió obtener otros datos importantes como utilización y eficiencia de las máquinas y de los operarios. En la Figura 5.25 se muestra un segmento del diagrama de actividades múltiples referido.

Figura 5. 25

Diagrama de actividades múltiples



Elaboración propia

Los datos obtenidos del diagrama de actividades múltiples sirvieron para elaborar un análisis más detallado para obtener la capacidad de las máquinas, así como la capacidad de la planta por hora. Se halló también el tamaño de planta, siendo la marmita la máquina cuello de botella la que lo determina. Este análisis se presenta en la Tabla 5.11.

Tabla 5. 11

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	QE		QS		P	T std. s/ und	M	D/A	H/T	T	U	E	Capacidad	F/Q	CO x F/Q	Capacidad	Tamaño de planta
	Q	Und	Q	Und									Capacidad		Operación		
Alimentación	73,92	kg			400,00	0,73	1	302	8	3	0,21	0,95	578.141,82	12,3	7.124.926,01	983,02	4.929,54
Lavado	73,18	kg			3.000,00	0,10	1	302	8	3	0,28	0,09	572.360,41	12,45	7.124.926,01	983,02	37.344,96
Picado	73,04	kg			280,00	1,03	1	302	8	3	0,28	1,00	571.215,68	12,47	7.124.926,01	983,02	3.492,51
Hervido (500 L)			247,64	L/ Batch	305,12	3,54	1	302	8	3	0,96	0,91	1.935.074,07	3,33	6.450.246,91	889,93	1.017,07
Prensado	107,65	kg			1.500,00	2,67	1	302	8	3	0,07	0,94	750.984,36	0,90	674.679,10	93,08	1.347,59
Filtrar	273,54	L			1.500,00	0,72	1	302	8	3	0,20	1,00	2.138.333,76	3,33	7.121.545,67	982,55	4.995,63
Embotellado- Tapado			911	Bot.	3.333,33	1,08	1	302	8	3	0,65	0,46	7.124.926,01	1	7.124.926,01	983,02	3.333,33
Enfriado – Secado			911	Bot.	1.200,00	3,00	1	302	8	3	0,82	1,00	7.124.926,01	1	7.124.926,01	983,02	1.200,00
Precintado			911	Bot.	3.000,00	1,20	1	302	8	3	0,40	0,82	7.124.926,01	1	7.124.926,01	983,02	3.000,00
Etiquetado			911	Bot.	2.500,00	1,44	1	302	8	3	0,46	0,85	7.124.926,01	1	7.124.926,01	983,02	2.500,00
Embalado			151,83	Pack	720,00	0,83	1	302	8	3	0,26	0,89	1.187.487,67	6	7.124.926,01	983,02	4.320,00

Manual	Q	Und	Q	Und	Capacidad	s/ und	M	D/A	H /T	T	U	E	Operación	F/Q	P. T	Capacidad	Tamaño de planta
Cargar cajas	3,08	Caj.			360,00	0,04	1	302	8	3	1	0,92	2.393.834,9	295,8	708.029.576,6	97.686,2	106.477,96
Seleccionar membrillos	73,92	kg			180,00	1,77	1	302	8	3	1	0,92	1.196.917,4	12,3	14.750.616,2	2.035,1	2.218,29
Pesar membrillos			73,03	kg	3.600,00	0,09	1	302	8	3	1	0,92	23.938.348,6	12,5	298.619.286,8	41.200,2	44.908,25
Trozar canela	0,18	kg			72,00	0,01	1	302	8	3	1	0,92	478.766,9	5.134,9	2.458.436.029,8	339.188,2	369.715,13

Manual	Q	Und	Q	Und	Capacidad	s/ und	M	D/A	H /T	T	U	E	Operación	F/Q	P. T	Capacidad	Tamaño de planta
Seleccionar canela	0,18	kg			60,00	0,01	1	302	8	3	1	0,92	398.972,5	5.134,9	2.048.696.691,6	282.656,8	308.095,94
Pesar canela	0,18	kg			60,00	0,01	1	302	8	3	1	0,92	398.972,45	5.186,8	2.069.390.597,5	285.511,9	311.208,02
Seleccionar clavo	0,06	kg			30,00	0,01	1	302	8	3	1	0,92	199.486,2	15.404,8	3.073.045.037,3	423.985,2	462.143,91
Pesar clavo	0,06	kg			72,00	0,00	1	302	8	3	1	0,92	478.766,9	15.560,4	7.449.806.151,1	1.027.843	1.120.348,9
Pesar azúcar	16,26	kg			72,00	0,97	1	302	8	3	1	0,92	478.766,9	56,0	26.819.302,1	3.700,23	4.033,26
Pesar preservante	0,27	kg			72,00	0,02	1	302	8	3	1	0,92	478.766,9	3.330,8	1.594.661.208,6	220.013,9	239.815,22
Carga hervir	312,46	kg			14.282,15	0,09	1	302	8	3	1	0,92	94.969.753,2	2,9	276.893.394,1	38.202,7	41.640,98
Descargar hervir			107,65	kg	2.470,85	0,19	1	302	8	3	1	0,92	16.429.999,5	8,5	139.041.343,5	19.183,4	20.909,92
Carga prensar	107,65	kg			3.229,48	0,14	1	30	8	3	1	0,92	21.474.591,54	8,5	181.731.963,3	25.073,4	27.330,00
Descargar prensar			80,91	kg	9.708,97	0,04	1	30	8	3	1	0,92	64.560.183,3	11,3	726.927.853,2	100.293,6	109.320,00
Cargar tapas	911	Tapas			45.000,00	0,09	1	302	8	3	1	0,92	299.229.357,8	1	299.229.357,8	41.284,4	45.000,00
Cargar botellas	911	Bot.			3.272,73	1,20	1	302	8	3	1	0,92	21.762.135,1	1	21.762.135,1	3.002,5	3.272,73
Cargar precintos	911	Prec.			15.000,00	0,26	1	302	8	3	1	0,92	99.743.119,3	1	99.743.119,3	13.761,5	15.000,00
Cargar etiquetas	911	Etiqu.			15.000,00	0,26	1	30	8	3	1	0,92	99.743.119,3	1	99.743.119,3	13.761,5	15.000,00
Cargar film	41,91	m ²			1.680,00	0,11	1	302	8	3	1	0,92	11.171.229,4	21,7	242.852.812,1	33.506,2	36.521,74
Descargar empaques			151,83	Pack	600,00	1,09	1	302	8	3	1	0,92	3.989.724,8	6	23.938.348,6	3.302,8	3.600,00
Producto terminado	F	Unid	F	Unid		Total	Lead time: (Tiempo total de la línea)								Tamaño de planta	1.123 botellas/hora	
(unidades finales)	911	Bot.	911	Bot		22,7									Capacidad de planta	983 botellas/hora	

Elaboración propia

5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

En la Figura 5.26 se muestra la fórmula para el cálculo del número de máquinas requeridas para el proyecto.

Figura 5. 26

Cálculo del número de máquinas

$$\# \text{ de máquinas} = \frac{\text{HM} \times \text{UND}}{\text{UND} \times \frac{\text{AÑO}}{\text{Horas disponibles}}}$$

$$\text{Horas efectivas disponibles al año 10} = \frac{7,25 \text{ NHE}}{\text{turno}} \times \frac{3 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{302 \text{ días}}{\text{año}} = 6.568,50 \text{ horas efectivas disponibles}$$

Demanda año 10 = 6.608.015 botellas

Elaboración propia

En la Tabla 5.12 se muestra el número de máquinas requeridas para el proyecto.

Tabla 5. 12

Número de máquinas requeridas

Máquina	HM/Unidad	N° de máquinas	
Volcadora	0,000203	0,20	1
Lavadora	0,000027	0,03	1
Picadora	0,000286	0,29	1
Marmita	0,000983	0,99	1
Prensa de tornillo	0,000742	0,75	1
Filtro	0,000200	0,20	1
Monoblock	0,000300	0,30	1
Túnel de enfriamiento	0,000833	0,84	1
Secadora	0,000833	0,84	1
Precintadora	0,000333	0,34	1
Etiquetadora	0,000400	0,40	1
Embaladora	0,000231	0,23	1
TOTAL			12

Elaboración propia

En la Tabla 5.13 se muestra el número total de equipos y máquinas auxiliares.

Tabla 5. 13

Número de equipos y máquinas auxiliares

Máquina/Equipo	Nº de máquinas
Faja transportadora	3
Tina de sumersión	1
Tanque de almacenamiento	1
Generador de vapor	1
Mesa rotativa	1
Alimentador de tapas	1
Detector de vacío	1
Compresor de aire	1
Impresora	1
Sistema de filtración de agua	1
Balanza electrónica de plataforma	2
TOTAL	14

Elaboración propia

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

- **Materia prima**

En la Tabla 5.14 se presenta las características de la materia prima (membrillo) que se tomarán en cuenta para realizar el plan de muestreo, siendo el aspecto la característica determinante para evaluar. El plan de muestreo se realizará de acuerdo a la frecuencia de recepción del membrillo (semanal).

Tabla 5. 14

Control de calidad: Materia prima (membrillo)

Qué controlar		Cómo controlar	Frecuencia
Color	Amarillo - dorado brillante (fruta madura); verde, amarillo apagado o blanquecino (fruta inmadura).	Visual	Semanal
Olor	Intenso, muy aromático (fruta madura)	Organoléptico	
Textura	Duros, que no cedan a la presión de los dedos (madurez)	Tacto	
Aspecto	Cáscara libre de pudriciones, magulladuras, marcas y/o manchas. No puede presentar tierra ni insectos en el interior.	Visual. Se partirá los membrillos para verificar la no presencia de insectos.	

Nota: Se debe tener cuidado al manipular los membrillos porque se dañan fácilmente.

Fuente: University of California, (s.f.), Prezi, (s.f.) e Infoagro, (s.f.).

En la Tabla 5.15 se muestra el plan de muestreo para el membrillo.

Tabla 5. 15

Plan de muestreo – Membrillo

1. Objeto de muestreo	Membrillos en cajas de 24 kg.
2. Razón para efectuar el muestreo	Proceso de inspección de materia prima con la finalidad de rechazar un lote defectuoso y asegurar la inocuidad.
3. Características a evaluar	Muestreo por atributos. Se evaluará el aspecto.
4. Punto de muestreo	En la unidad de transporte, durante la recepción de la materia prima, en el patio de carguío.
5. Número de muestras (Plan de muestreo estadístico)	Muestreo simple, NCA: 6,5%, Nivel de inspección: S3, Inspección normal. Se acepta el lote con 3 y se rechaza con 4 membrillos defectuosos. El tamaño de muestra es de 20 membrillos.
6. Tipo de envases	La muestra de membrillos se recolecta en un contenedor.
7. Material anexo	Contenedor, guantes y EPPs
8. Instrucción para la toma de muestra	Escoger al azar 20 cajas de membrillo de la unidad de transporte, utilizando una selección en forma de "W", y de las cajas elegidas tomar un membrillo aleatoriamente. Colocar los membrillos en el contenedor y llevar al Área de control de calidad y producción para el muestreo respectivo.

Elaboración propia

- **Insumos**

El agua es uno de los insumos principales del producto. Como se mencionó en la descripción del proceso, el agua utilizada pasa por procesos de filtración y no se realiza esterilización posterior por dos motivos: primero, porque el agua potable contiene cloro residual para evitar la re contaminación del agua durante su distribución, y segundo porque el agua será hervida durante 60 minutos, llegando a una temperatura aproximada de 100°C. De acuerdo al Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031 - 2010 - SA, la Tabla 5.16 presenta los límites máximos permisibles de algunos parámetros de control obligatorio del agua potable.

Tabla 5. 16

Calidad del agua

Límites máximos permisibles de parámetros del agua		
Parámetros		Límite máximo permisible
Organo-lépticos	Color	15 UCV escala Pt/Co
	Turbiedad	5 UNT
	Olor	Inodora

Límites máximos permisibles de parámetros del agua		
Parámetros		Límite máximo permisible
Organolépticos	Sabor	Insípida
	Cloruros	250 mg/L
	pH	6,5 - 8,5
	Color	500 mg CaCO ₃ L ⁻¹
	Hierro	0,3 mg Fe L ⁻¹
	Manganeso	0,4 mg Mn L ⁻¹
Microbiológico/ Parasitológico	Coliformes totales	0 UFC/100 ml a 35°C
	Coliformes termo-tolerables	0 UFC/100 ml a 44,5°C
	E. Coli	0 UFC/100 ml a 44,5°C
	Bacterias heterotróficas	500 UFC/ml a 35°C
	Huevos y larvas	0 N° org/L
	Virus	0 UFC/ml
	Organismos de vida libre	0 N° org/L

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031 - 2010 – SA, (2011).

Trimestralmente se enviará muestras de 500 ml de agua a laboratorios microbiológicos para su respectivo análisis. Asimismo, antes de iniciar los procesos de filtración del agua, el Técnico de Calidad medirá diariamente el cloro residual presente en la misma, lo cual forma parte del control de calidad del proceso. Para ello, tomará muestras de 50 ml diariamente, y haciendo uso del colorímetro digital portátil y el reactivo DPD determinará que el rango de cloro se encuentre entre los valores de 0,2 y 0,5 mg/L.

Por otro lado, la canela y clavo de olor son también insumos importantes del proceso. En la Tabla 5.17 se muestra las características de la canela y del clavo de olor que se controlarán a través del plan de muestreo, siendo la apariencia la característica determinante a evaluar. El plan de muestreo se realizará de acuerdo a la frecuencia de recepción de ambos insumos (semanal).

Tabla 5. 17

Control de calidad: Canela y clavo de olor

	Qué controlar		Cómo controlar	Frecuencia
Canela	Apariencia	Ausencia de hongos y manchas.	Visual	Semanal
	Color	Marrón canela.	Visual	
	Olor	Dulce e intenso.	Organoléptico	

	Qué controlar		Cómo controlar	Frecuencia
Clavo de olor	Apariencia	Ausencia de hongos y manchas.	Visual	Semanal
	Color	Marrón oscuro.	Visual	
	Olor	Fuerte.	Organoléptico	

Fuente: SlideShare, (s.f.) y Cilantro, pero no tanto, (s.f.).

En la Tabla 5.18 se muestra el plan de muestreo para el clavo de olor.

Tabla 5. 18

Plan de muestreo - Clavo de olor

1. Objeto de muestreo	Clavo de olor en sacos de 25 kg.
2. Razón para efectuar el muestreo	Proceso de inspección de materia prima con la finalidad de rechazar un lote defectuoso y asegurar la inocuidad.
3. Características a evaluar	Muestreo por atributos. Se evaluará la apariencia.
4. Punto de muestreo	En la unidad de transporte, durante la recepción de la materia prima, en el patio de carguío.
5. Número de muestras (Plan de muestreo estadístico)	Muestreo simple, NCA: 6,5%, Nivel de inspección: I, Inspección normal. Se acepta el lote con 21 g y se rechaza con 22 g de clavo de olor defectuoso. El tamaño de muestra es de 315 g.
6. Tipo de envases	La muestra de clavo de olor se recolecta en bolsas plásticas.
7. Material anexo	Bolsas plásticas, guantes y EPPs.
8. Instrucción para la toma de muestra	Colocar la muestra de clavo de olor en la bolsa y llevar al Área de control de calidad y producción para el muestreo respectivo.

Elaboración propia

En la Tabla 5.19 se muestra el plan de muestreo para la canela.

Tabla 5. 19

Plan de muestreo - Canela

1. Objeto de muestreo	Canela en sacos de 25 kg.
2. Razón para efectuar el muestreo	Proceso de inspección de materia prima con la finalidad de rechazar un lote defectuoso y asegurar la inocuidad.
3. Características a evaluar	Muestreo por atributos. Se evaluará la apariencia.
4. Punto de muestreo	En la unidad de transporte, durante la recepción de la materia prima, en el patio de carguío.
5. Número de muestras (Plan de muestreo estadístico)	Muestreo simple, NCA: 6,5%, Nivel de inspección: I, Inspección normal. Se acepta el lote con 21 g y se rechaza con 22 g de canela defectuosa. El tamaño de muestra es de 315 g.
6. Tipo de envases	La muestra de canela se recolecta en bolsas plásticas.
7. Material anexo	Bolsas plásticas, guantes y EPPs.
8. Instrucción para la toma de muestra	Colocar la muestra de canela en la bolsa y llevar al Área de control de calidad y producción para el muestreo respectivo.

Elaboración propia

Finalmente, para los insumos restantes (azúcar y preservante) y para los envases (botellas, tapas, precintos, etiquetas y film de polietileno) se exigirá el certificado de calidad del proveedor, de acuerdo a las características detalladas en la Tabla 5.20.

Tabla 5. 20

Control de calidad: Otros insumos y envases

	Qué controlar	Cómo controlar	Frecuencia	
Azúcar	Calidad e inocuidad del azúcar.	De acuerdo a lo declarado en el Certificado de calidad del proveedor	Semanal (frecuencia de abastecimiento)	
	Por cada saco de azúcar: - Peso: 50 kg.			
Preservante (sorbato de potasio)	Calidad e inocuidad del sorbato de potasio.			
	Por cada caja de preservante: - Peso: 25 kg.			
Botella de vidrio	Inocuidad de las botellas.			
	Por cada botella: - Altura: 16 cm. - Diámetro: 7 cm. - Peso: 165 g. - Superficie: No rayada o rajada. - Color: Transparente, libre de manchas.			
	Por cada pallet de botellas: - Contenido: 1.666 botellas.			
Tapa twist off	Inocuidad de las tapas.		De acuerdo a lo declarado en el Certificado de calidad del proveedor	Quincenal (frecuencia de abastecimiento)
	Por cada tapa: - Altura: 1 cm de alto. - Diámetro: 4 cm. - Peso: 4,2 g. - Apariencia: No abolladas. - Color: Dorado, sin manchas.			
Por cada caja de tapas: - Contenido: 4.200 tapas.				
Precinto de seguridad	Por cada precinto: - Largo: 12,56 cm. - Ancho: 3 cm. - Color: Transparente, libre de manchas. - Apariencia: Sin roturas.			
	Por cada rollo de precinto: - Contenido: 900 precintos.			
Etiqueta	Contenido de acuerdo a la NTP 209.038: 2009. Alimentos envasados: Etiquetado.	De acuerdo a lo declarado en el Certificado de calidad del proveedor		Quincenal (frecuencia de abastecimiento)
	Por cada etiqueta: - Largo: 21,99. - Ancho: 6 cm. - Color: Libres de manchas de impresión. - Apariencia: Sin roturas.			
	- Diseño: Ver Figura 5.3.			
	Por cada rollo de etiqueta: - Contenido: 900 etiquetas.			

	Qué controlar	Cómo controlar	Frecuencia
Film de polietileno	Inocuidad de los rollos de films.	De acuerdo a lo declarado en el Certificado de calidad del proveedor	Quincenal (frecuencia de abastecimiento)
	Características de calidad por cada rollo de film: - Color: Transparente, libre de manchas. - Contenido: 150 m.		

Elaboración propia

- **Proceso**

Los diferentes controles que se realizan durante el proceso productivo se muestran en la Tabla 5.21.

Tabla 5. 21

Controles del proceso

Etapa	Qué controlar	Cómo controlar	Frecuencia
Inspección	Membrillos defectuosos	Visual	Por cada batch
Sumersión	Tiempo de sumersión: 15 minutos	Cronómetro	
	Proporción de hipoclorito de sodio: 1 ml por cada litro de agua	Bureta digital	
Pesado de membrillos	Peso: 91,08 kg de membrillo	Balanza de plataforma	
Selección de canela	Trozos de canela no aptos (hongos)	Visual	
	Partículas metálicas	Parrilla magnética	
Pesado de canela	Peso: 0,22 kg de canela	Balanza de plataforma	
Selección de clavo de olor	Clavo de olor no apto (hongos)	Visual	
	Partículas metálicas	Parrilla magnética	
Pesado de clavo de olor	Peso: 0,07 kg de clavo de olor	Balanza de plataforma	
Pesado de azúcar	Peso: 20,04 kg de azúcar	Balanza de plataforma	
Pesado de preservante	Peso: 0,34 kg de preservante	Balanza de plataforma	
Medición del cloro residual	Cloro residual: entre 0,2 y 0,5 mg/L	Colorímetro y reactivo DPD	Diario
Hervido	Volumen: 364,32 L de agua	Visual	Por cada batch
	Tiempo de hervido: 60 minutos	Cronómetro	
	Temperatura aproximada de hervido: 100°C	Termómetro digital	
Después del filtrado	Características químicas, físicas, organolépticas y microbiológicas	Ver Tabla 5.22	
Enfriado	Vacío	Detector de vacío del túnel de enfriamiento	

Elaboración propia

- **Producto**

En la Tabla 5.22 se presenta las características químicas, físicas, organolépticas y

microbiológicas a controlar del producto final. En cuanto a las tres primeras, el Técnico de Calidad tomará muestras de 500 ml después del proceso de filtración (por cada batch) para realizar los análisis respectivos en el Área de control de calidad y producción, y respecto a las características microbiológicas, se enviará muestras mensuales de 500 ml a laboratorios microbiológicos.

Tabla 5. 22

Control de calidad - Producto

		Qué controlar	Valor nominal	Cómo controlar	Frecuencia	
Agua de membrillo	Características químicas	Sólidos solubles (Grados Brix)	8,40%	Refractómetro digital portátil	Por cada batch	
		Acidez – pH	4,03	Medidor de pH digital portátil		
	Características físicas	Densidad	1,0324 g/cm ³	Densímetro		
	Características organolépticas	Color	Ámbar claro, traslúcido	Visual		
		Sabor	Dulce y ácido, con cierto sabor a canela y clavo de olor	Organoléptico		
		Aroma	Aroma a membrillo, canela y del clavo de olor	Organoléptico		
	Características microbiológicas	Aerobios mesófilos	10 - 10 ² REP UFC/cm ³	Instrumentos del laboratorio microbiológico		Mensual
		Mohos	1 - 10 UFC/cm ³	Instrumentos del laboratorio microbiológico		
		Levaduras	1 - 10 UFC/cm ³	Instrumentos del laboratorio microbiológico		
		Coliformes	< 3 NMP/cm ³	Instrumentos del laboratorio microbiológico		

Elaboración propia

5.5.2. Plan HACCP

Para poder implementar el HACCP, la planta necesita contar primero con BPM.

- **BPM**

Las buenas prácticas de manufactura influyen en todo el proceso y en la inocuidad del producto. A continuación, se desarrolla las principales categorías donde las BPM aplican para el proyecto:

- Instalaciones y local

La planta no deberá estar a menos de 150 m de lugares que emitan humos, toxinas y tengan insectos, y las vías de acceso dentro de la misma deben estar pavimentadas. Las paredes del local deberán ser de material impermeable, con revestimiento liso y pintadas con pintura lavable de colores claros, de preferencia blanco. Además, las uniones de las paredes serán de media caña para evitar que se acumule la suciedad, y los pisos tendrán un declive hacia canaletas. Los techos y ventanas deberán permitir fácil limpieza. Asimismo, para evitar la contaminación cruzada, se buscará mantener la zona de producción alejada de toda actividad que pueda traer algún tipo de contaminación, como los baños, que se encontrarán lejos de la zona de producción (Ministerio de Agroindustria, 2011).

- Personal

Deberá utilizar la indumentaria sanitaria que se muestra en la Figura 5.27. Los operarios de producción utilizarán cofia, cubre bocas, guantes, mangas de polietileno, bota, mandil sanitario y uniforme blanco, y los operarios logísticos utilizarán cubre zapatos. Además, cada vez que ingresen a la zona de producción, tendrán que pasar por una desinfección previa en la zona de sanitización. Por último, durante su trabajo, se deberán abstener de usar aretes, sortijas y cualquier otro objeto que se pueda desprender, y si hubiera visitantes a la planta, se les deberá proporcionar la indumentaria sanitaria requerida (Ministerio de Agroindustria, 2011).

- Registros

Todos los resultados de la gestión de inocuidad alimentaria serán registrados y guardados ordenadamente para permitir su consulta en cualquier momento (Ministerio de Agroindustria, 2011).

Figura 5. 27

Indumentaria sanitaria



Cofia



Cubre bocas



Guantes de polietileno



Manga de polietileno



Bota sanitaria de poliuretano



Mandil sanitario



Uniforme



Cubre zapato

Elaboración propia

En cuanto al manejo de las plagas, enfocado en este caso en insectos voladores (moscas), insectos rastreros (cucarachas y hormigas) y roedores, primero se debe realizar un diagnóstico de las instalaciones (almacenes y zona de producción) para: identificar las posibles formas de ingreso y lugares de anidamiento (desagües, canaletas, cañerías, ventanas, grietas en paredes y pisos, espacios entre máquinas, pallets y racks), las fuentes de alimentación (materia prima, insumos, merma almacenada y desechos generados) y las plagas existentes (a través de la presencia de excremento de insectos, y pisadas, excremento, roeduras y pelos de los roedores). Como segundo paso, se aplicará las medidas de control necesarias, como mosquiteros en las ventanas, rejillas en las canaletas, tapas metálicas en los desagües, sellar las grietas encontradas, trampas de pegamentos para insectos y roedores, productos químicos de ser necesario y tomar medidas para impedir el ingreso de animales domésticos y silvestres. Asimismo, generar conciencia en los operarios para mantener la limpieza en la zona de producción y almacenes es igualmente importante. Esto implica, en la zona de producción, limpiar los restos de membrillo e insumos que se generan, limpiar las aguas estancadas, barrer los suelos y debajo de las mesas y máquinas al finalizar el día (Ministerio de

Agroindustria, 2011). Y en los almacenes, de acuerdo al Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas DS N° 007 – 98 - SA, mantener tanto la materia prima, insumos y producto terminado por lo menos a 0,2 m del piso, a 0,6 m o más del techo y con un espacio libre entre rumas y pared de 0,5 m para permitir una adecuada limpieza debajo de los pallets y entre los racks y pallets con las paredes. Por último, se debe realizar un correcto manejo de los residuos generados, para lo cual se segregará por tipo de desecho.

En la Tabla 5.23 se muestra la descripción y uso presunto del agua de membrillo.

Tabla 5. 23

Descripción del producto y uso presunto

Descripción del producto y uso presunto		
Nombre	Agua de membrillo	
Descripción	Bebida hecha a base de fruta	
Composición	Agua, membrillo, azúcar, preservante, canela y clavo de olor.	
Características sensoriales	Color	Ámbar claro traslúcido
	Sabor	Dulce y ácido, con cierto sabor a canela y clavo de olor.
	Aroma	Aroma a membrillo, canela y del clavo de olor.
Características físicas, químicas y microbiológicas	Densidad	1,0324 g/cm ³
	Sólidos solubles	8,40%
	Acidez – pH	4,03
	Aerobios mesófilos	10 - 10 ² REP UFC/cm ³
	Mohos	1 - 10 UFC/cm ³
	Levaduras	1 - 10 UFC/cm ³
Forma de uso y consumidores potenciales	Uso	Bebida
	Consumidores potenciales	Personas de todas las edades
Empaque, etiquetado y presentaciones	Botella de vidrio en presentación comercial de 300 ml con tapa twist off metálica. Se colocará en packs de 6 botellas.	
Vida útil esperada	1 año	
Condiciones de manejo y conservación	Refrigerar una vez abierto.	

Elaboración propia

En la Tabla 5.24 se presenta el análisis de riesgos que permitirá determinar el/ los puntos críticos de control, para lo cual se ha considerado todas las etapas involucradas en el proceso de producción, así como también las etapas de recepción y almacenamiento.

Tabla 5. 24

Análisis de riesgos

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Etapa de proceso	Peligro	¿El peligro es significativo?	Justifique la decisión de la columna 3	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Esta etapa es un PCC? (Sí/No)
Recepción de materia prima (membrillo)	Biológico: Crecimiento bacteriano por magulladuras en membrillos.	No	Se aplica un plan de muestreo cada vez que se recibe el membrillo (semanalmente). Además, durante el proceso productivo, los membrillos pasan por una selección posterior en el que se cortan posibles magulladuras presentes, luego de lo cual se sumergen en una solución de hipoclorito de sodio con agua para su desinfección y posterior lavado. Finalmente, los membrillos son hervidos.		No
	Físico: Presencia de polvo y tierra.				
	Químico: Restos de pesticida.				
Recepción de insumos (canela, clavo de olor, azúcar y preservante)	Biológico: Presencia de hongos en la canela y clavo de olor.	No	Se aplica un plan de muestreo cada vez que se recibe la canela y el clavo de olor (semanalmente). Además, ambos insumos pasan por procesos de selección posterior, luego de lo cual son hervidos. Asimismo, tanto para el azúcar como para el preservante se exige certificados de calidad al proveedor.		No
	Físico: Presencia de polvo, tierra y/u otros elementos extraños en la canela y clavo de olor				
	Químico: Restos de pesticida en canela y clavo de olor.				
Recepción de envases (botellas, tapas, etiquetas, precintos y film)	Físico: Presencia de polvo, tierra y/u otros elementos extraños en los envases.	No	Se exige certificados de calidad a los proveedores. Además, las botellas pasan por un enjuague en la máquina monoblock antes de ser envasadas.		No
Almacenamiento de materia prima e insumos	Físico: Presencia de polvo, tierra y/u otros elementos.	No	Los almacenes se limpian constantemente		No

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Etapa de proceso	Peligro	¿El peligro es significativo?	Justifique la decisión de la columna 3	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Esta etapa es un PCC? (Sí/No)
Almacenamiento de envases	Físico: Presencia de polvo, tierra y/u otros elementos extraños.	No	Los almacenes se limpian constantemente		No
Alimentación	Químico: Restos de pesticida en membrillos.	No	Se aplica un plan de muestreo cada vez que se recibe el membrillo (semanalmente). Después, pasan por una selección en el que se separan los membrillos defectuosos y/o se cortan magulladuras presentes de ser el caso. Posteriormente, los membrillos se sumergen en una solución de hipoclorito de sodio con agua para su desinfección, luego de lo cual se lavan. Finalmente, son hervidos. Asimismo, el operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
	Biológico: Crecimiento bacterianos por magulladuras en membrillos.				
	Físico: Presencia de polvo, tierra y/u otros elementos extraños. Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.				
Inspección	Químico: Restos de pesticida en membrillos.	No	Se aplica un plan de muestreo cada vez que se recibe el membrillo (semanalmente). Durante la inspección, los membrillos defectuosos se separan y/o se cortan magulladuras presentes de ser el caso. Posteriormente, se sumergen en una solución de hipoclorito de sodio con agua para su desinfección, luego de lo cual se lavan. Finalmente, son hervidos. Asimismo, el operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
	Biológico: Crecimiento bacterianos por magulladuras en membrillos.				
	Físico: Presencia de polvo, tierra y/u otros elementos extraños. Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.				
Sumersión	Químico: Permanencia de restos de solución de hipoclorito de sodio.	No	Se controla la proporción de hipoclorito de sodio a utilizar, así como el tiempo de sumersión. Además, los membrillos pasan por un proceso posterior de lavado.		No

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Etapa de proceso	Peligro	¿El peligro es significativo?	Justifique la decisión de la columna 3	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Esta etapa es un PCC? (Sí/No)
Lavado	Físico: Cerdas desprendidas de los cepillos de la lavadora.	No	Se realiza limpieza diaria de las cerdas de los cepillos desmontables como parte del mantenimiento autónomo.		No
Picado	Químico: Permanencia de producto de limpieza.	No	Como parte de la limpieza diaria de la picadora, se realiza un buen enjuague de la misma.		No
Pesado (membrillo e insumos)	Físicos: Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.	No	El operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
Selección (canela y clavo de olor)	Químico: Restos de pesticida en canela y clavo de olor.	No	Se aplica un plan de muestreo cada vez que se recibe la canela y el clavo de olor (semanalmente). Además, ambos insumos pasan por procesos de selección posterior, que incluye una parrilla magnética para la detección de partículas ferrosas, luego de lo cual son hervidos. Asimismo, el operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes)		No
	Físicos: Presencia de partículas ferrosas, así como de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.				
Tratamiento de agua	Químicos: Presencia de cloro residual fuera de los parámetros establecidos.	No	Se mide diariamente el cloro residual presente en el agua.		No
	Físicos: Presencia de partículas sólidas en el agua.		El agua pasa por filtración con cuarzo, carbón activado y filtro abrillantador.		
Hervido y homogeneizado	Biológico: Presencia de aerobios mesófilos, mohos, levadura y coliformes en el producto final	Sí	Los aerobios mesófilos, mohos y levaduras son microorganismos perjudiciales para la vida útil del producto, mientras que los coliformes son microorganismos no patógenos que alteran su higiene.	Controlar la temperatura (aproximadamente 100°C).	Sí

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Etapa de proceso	Peligro	¿El peligro es significativo?	Justifique la decisión de la columna 3	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Esta etapa es un PCC? (Sí/No)
Hervido y homogeneizado	Físico: Presencia de elementos extraños en el azúcar y preservante, así como de cabellos u otros por manipulación del operario.	No	Tanto para el azúcar como para el preservante se exige certificados de calidad al proveedor. Asimismo, el operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
Prensado	Físico: Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.	No	El operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
Filtrado	Químico: Permanencia de producto de limpieza.	No	Como parte de la limpieza diaria del filtro, se realiza un buen enjuague del mismo.		No
Embotellado/tapado	Físico: Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.	No	El operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
Enfriado	Químico: Permanencia de producto de limpieza.	No	Como parte de la limpieza diaria del túnel de enfriamiento, se realiza un buen enjuague del mismo.		No
Secado	Químico: Permanencia de producto de limpieza.	No	Como parte de la limpieza diaria de la secadora, se realiza un buen enjuague de la misma.		No
Precintado	Físico: Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.	No	El operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
Etiquetado	Físico: Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.	No	El operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No
Embalado	Físico: Presencia de cabellos u otros elementos por manipulación del operario.	No	El operario utiliza indumentaria sanitaria durante su trabajo (cofia, cubre bocas, guantes, entre otros).		No

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Etapa de proceso	Peligro	¿El peligro es significativo?	Justifique la decisión de la columna 3	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Esta etapa es un PCC? (Sí/No)
Almacenamiento del producto terminado	Físico: Presencia de polvo, tierra y/u otros elementos extraños en el almacén.	No	Los almacenes se limpian constantemente		No
Despacho del producto terminado	Físico: Presencia de polvo y tierra.	No	El patio de carguío se limpia constantemente		No

Elaboración propia

En la Tabla 5.25 se presenta el Plan HACCP para el punto crítico de control hallado: hervido y homogeneizado.

Tabla 5. 25

Plan HACCP

(1)	(2)	(3)	Monitoreo				(8)	(9)	(10)
Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	(4)	(5)	(6)	(7)	Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
			Hervido y homogeneizado	Biológico	Temperatura: Aproximadamente 100°C	Temperatura			

Elaboración propia

5.5.3. Estrategias de mejora

Se adoptará la filosofía Kaizen, bajo lo cual se trabajará con Círculos de Calidad. Así mismo, como parte del sistema de Lean Manufacturing, se utilizará la metodología de las 5S.

- **Círculos de calidad**

Reuniones del personal que permitirán la identificación de las causas de los problemas, así como de oportunidades de mejora. La frecuencia de estas reuniones garantizará el compromiso del personal y la práctica constante de la mejora continua.

- **5S**

Conjunto de cinco principios (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplinar) cuya aplicación permite mejorar la productividad y optimizar las actividades que se llevan a cabo en cualquier ambiente de trabajo, así como lograr orden y limpieza, mayor seguridad, incremento de la vida útil de los equipos y un mejor conocimiento de las instalaciones mediante los controles visuales.

5.6. Caracterización de aspectos e impactos ambientales

Se ha realizado una caracterización de aspectos e impactos ambientales del proceso productivo, que se muestra en la Tabla 5.26.

Tabla 5. 26

Caracterización de aspectos e impactos ambientales

Fecha de evaluación		21/05/2016				
Elaborado por		Gloria Barba	Revisado por	Gloria Barba	Aprobado por	Gloria Barba
		David Portal		David Portal		David Portal
N°	Proceso	Actividad del proceso	Identificación de aspectos e impactos ambientales			Medidas de mitigación
			Condición de operación	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	
1	Recepción de materia prima, insumos y envases	Recepción de materia prima e insumos	Normal	Generación de monóxido de carbono (motor encendido del camión de abastecimiento)	Contaminación del aire	Verificar que los camiones de abastecimiento apaguen su motor durante todo el tiempo que dure la descarga de material
		Recepción de envases	Normal	Generación de monóxido de carbono (motor encendido del camión de abastecimiento)	Contaminación del aire	
2	Almacenamiento de materia prima, insumos y envases	Almacenar materia prima e insumos	Normal	Generación de residuos sólidos (cajas vacías de membrillo, sacos vacíos de canela y clavo de olor y cajas vacías de preservante)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
		Almacenar envases	Normal	Generación de residuos sólidos (pallets vacíos de botellas y restos de stretch film)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
3	Alimentación	Alimentar membrillos	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la volcadora
			Normal	Generación de residuos sólidos (cajas vacías de membrillo)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
4	Inspección	Inspeccionar membrillos	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la faja transportadora

N°	Proceso	Actividad del proceso	Identificación de aspectos e impactos ambientales			Medidas de mitigación
			Condición de operación	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	
4	Inspección	Inspeccionar membrillos	Normal	Generación de residuos sólidos (membrillos defectuosos)	Contaminación del suelo	Aplicar un plan de muestreo para la compra de membrillo
5	Sumersión	Sumergir membrillos (en hipoclorito de sodio)	Normal	Consumo de agua	Consumo de recursos no renovables	Utilizar solo la cantidad necesaria de agua
			Normal	Generación de vertimiento de líquidos	Contaminación del agua	Utilizar solo la proporción necesaria de hipoclorito de sodio
6	Lavado	Lavar membrillos	Normal	Consumo de agua	Consumo de recursos no renovables	Utilizar solo la cantidad necesaria de agua
			Normal	Generación de vertimiento de líquidos	Contaminación del agua	
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la lavadora
7	Picado	Picar membrillos	Normal	Generación de residuos sólidos (restos de membrillos picados)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la picadora
8	Pesado	Pesar membrillos	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la balanza
		Pesar canela	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	
		Pesar clavo de olor	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	

N°	Proceso	Actividad del proceso	Identificación de aspectos e impactos ambientales			Medidas de mitigación
			Condición de operación	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	
8	Pesado	Pesar azúcar	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la balanza
			Normal	Generación de residuos sólidos (sacos vacíos de azúcar)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
		Pesar preservante	Normal	Generación de residuos sólidos (cajas vacías de preservante)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la balanza
9	Selección	Trozar canela	Normal	Generación de residuos sólidos (sacos vacíos de canela)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Normal	Generación de residuos sólidos (restos de canela trozada)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
		Seleccionar canela	Normal	Generación de residuos sólidos (restos de canela defectuosa y partículas metálicas)	Contaminación del suelo	Aplicar un plan de muestreo para la compra de canela
		Seleccionar clavo de olor	Normal	Generación de residuos sólidos (sacos vacíos de clavo de olor)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Normal	Generación de residuos sólidos (restos de clavo de olor defectuosos y partículas metálicas)	Contaminación del suelo	Aplicar un plan de muestreo para la compra de clavo de olor
10	Tratamiento de agua	Medir cloro residual	Normal	Generación de residuos sólidos (sobres de reactivo DPD vacíos)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
		Filtrar agua con cuarzo	Anormal	Consumo excesivo de agua	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado del sistema de filtración de agua
		Filtrar agua con carbón activado	Anormal	Consumo excesivo de agua	Consumo de recursos no renovables	

N°	Proceso	Actividad del proceso	Identificación de aspectos e impactos ambientales			Medidas de mitigación
			Condición de operación	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	
10	Tratamiento de agua	Abrillantar el agua	Normal	Generación de residuos sólidos (filtros vacíos)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
11	Hervido y homogeneizado	Hervir	Normal	Consumo de agua	Consumo de recursos no renovables	Utilizar solo la cantidad necesaria de agua
12	Prensado	Prensar para recuperar agua de membrillo	Normal	Generación de residuos sólidos (membrillo, canela y clavo de olor hervidos)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la prensa de tornillo
13	Filtrado	Filtrar agua de membrillo	Normal	Generación de residuos sólidos (membrillo, canela y clavo de olor filtrado)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para el filtro
14	Embotellado/Tapado	Embotellar	Normal	Consumo de agua	Consumo de recursos no renovables	Utilizar solo la cantidad necesaria de agua
			Normal	Generación de vertimiento de líquidos	Contaminación del agua	
			Normal	Generación de residuos sólidos (pallets vacíos de botellas y restos de stretch film)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para el monoblock

Nº	Proceso	Actividad del proceso	Identificación de aspectos e impactos ambientales			Medidas de mitigación
			Condición de operación	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	
14	Embotellado/Tapado	Tapar	Normal	Generación de residuos sólidos (cajas vacías de tapas)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para el monoblock
15	Enfriado	Enfriar	Normal	Consumo de agua	Consumo de recursos no renovables	Utilizar solo la cantidad necesaria de agua
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para el túnel de enfriamiento
16	Secado	Secar	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la secadora
17	Impresión	Imprimir código de lote y fecha de vencimiento en etiquetas	Normal	Generación de residuos sólidos (cartuchos vacíos de tintas y envases vacíos de solvente)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la impresora
18	Precintado	Precintar	Normal	Generación de residuos sólidos (tubos de cartón de rollos de precintos vacíos)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la máquina precintadora
19	Etiquetado	Etiquetar	Normal	Generación de residuos sólidos (tubos de cartón de rollos de etiquetas vacíos)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje

N°	Proceso	Actividad del proceso	Identificación de aspectos e impactos ambientales			Medidas de mitigación
			Condición de operación	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	
19	Etiquetado	Etiquetar	Anormal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la máquina etiquetadora
20	Embalado	Embalar	Normal	Generación de residuos sólidos (tubos de cartón de rollos de film de polietileno vacíos)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
			Normal	Consumo excesivo de energía eléctrica	Consumo de recursos no renovables	Cumplir con el mantenimiento programado para la máquina enfajadora
21	Almacenamiento de producto terminado y merma	Almacenar producto terminado	Normal	Generación de residuos sólidos (restos de stretch film)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
		Almacenar merma	Normal	Generación de residuos sólidos (membrillos defectuosos, restos de membrillos picados, canela y clavo de olor defectuosos, restos de canela trozada, merma del filtro y merma de la prensa)	Contaminación del suelo	Separar por tipo de desecho para facilitar su reciclaje
22	Despacho de producto terminado y merma	Despachar producto terminado	Normal	Generación de monóxido de carbono (motor encendido del camión de despacho)	Contaminación del aire	Verificar que los camiones de despacho apaguen su motor durante todo el tiempo que dure la carga de material
		Despachar merma	Normal	Generación de monóxido de carbono (motor encendido del camión de despacho)	Contaminación del aire	

Elaboración propia

Los residuos orgánicos generados en las etapas de inspección y picado de membrillos, trozado y selección de canela, selección de clavo de olor, prensado y filtrado son llevados al almacén de merma y colocados en recipientes tapados de acero inoxidable. Su disposición

es diaria, a través del camión municipal de basura del distrito de Ate. Tal como se mencionó en el manejo de plagas, se segregará por tipo de desecho para facilitar el reciclaje de los residuos sólidos recogidos por la municipalidad. Para ello, se utilizará contenedores de basura que se rijan de acuerdo a los colores que establece la Norma Técnica Peruana NTP 900.058 2005, tal cual se muestra en la Tabla 5.27.

Tabla 5. 27

Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos

Color	Tipo de desecho
	Metales
	Vidrios
	Papel y cartón
	Plástico
	Orgánicos
	Peligrosos
	Generales

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 900.058 2005, (2005).

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

En la Tabla 5.28 se presenta la matriz IPERC que permitirá identificar los peligros y riesgos que existen en la zona de producción y almacenes de la planta, así como también las acciones correctivas al respecto.

Tabla 5. 28

Matriz IPERC

Entidad evaluada:		Planta productora de Agua de membrillo			Área:			Zona de producción, almacenes y áreas administrativas	Fecha de evaluación:		18/05/2016
Elaborado por:		Gloria Barba David Portal			Revisado por:			Gloria Barba David Portal	Aprobado por:		Gloria Barba David Portal
N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
1	Recepción de materia prima e insumos	Patio de carguío obstruido	Probabilidad de tropiezo, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento de las carretillas hidráulicas y montacargas y verificar que solo la carretilla hidráulica o montacargas correspondiente esté en el patio de carguío durante el abastecimiento	2	2	4 (tolerable)
		Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
2	Recepción de envases	Patio de carguío obstruido	Probabilidad de tropiezo, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento de las carretillas hidráulicas y montacargas y verificar que solo la carretilla hidráulica o montacargas correspondiente esté en el patio de carguío durante el abastecimiento	2	2	4 (tolerable)
		Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)
3	Almacenamiento de materia prima e insumos	Pasadizos obstruidos	Probabilidad de tropiezos, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento de la carretilla hidráulica y verificar que su permanencia dentro del almacén sea solamente durante su uso	2	2	4 (tolerable)
		Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
4	Almacenamiento de envases	Pasadizos obstruidos y elementos apilados inadecuadamente	Probabilidad de tropiezos, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento del montacargas y verificar que su permanencia dentro del almacén sea solamente durante su uso	2	2	4 (tolerable)
		Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)
5	Alimentación	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la volcadora	2	4	8 (moderado)	Señalización del riesgo de la volcadora	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
6	Inspección	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la faja transportadora	2	4	8 (moderado)	Controlar que se trabaja con la velocidad de la faja transportadora requerida para realizar la inspección	2	2	4 (tolerable)
7	Sumersión	Manipulación de producto químico (hipoclorito de sodio)	Probabilidad de contacto químico por vía cutánea	Capacitación para la correcta manipulación del hipoclorito de sodio	3	3	9 (moderado)	Uso de bata, guantes de hule y lentes de seguridad en el momento de su uso	2	2	4 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
8	Lavado	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la lavadora	2	4	8 (moderado)	Señalización del riesgo de la lavadora	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
9	Picado	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la picadora y colocar una rejilla de protección para la tolva	2	4	8 (moderado)	Señalización del riesgo de la picadora	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
10	Pesado (membrillo e insumos)	Mal diseño del puesto de trabajo y movimientos repetitivos	Probabilidad de sobreesfuerzos por postura inadecuada	Proporcionar una silla de trabajo al operario	3	2	6 (moderado)	Cambiar a una mesa y silla de trabajo con altura regulable de acuerdo a la comodidad del operario	3	1	3 (tolerable)
11	Selección (canela y clavo de olor)										
12	Tratamiento de agua	Piso mojado	Probabilidad de caída	Cumplir con el plan de mantenimiento del sistema de filtración de agua para evitar fugas de agua	5	2	10 (moderado)	Señalización del riesgo del sistema de filtración y uso de botas	3	1	3 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
13	Hervido y homogeneizado	Temperatura alta (100 °C)	Probabilidad de exposición a superficie con alta temperatura	Capacitación sobre el correcto uso de la marmita	5	2	10 (moderado)	Señalización del riesgo de la marmita	2	1	2 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
14	Prensado	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la prensa y colocar una rejilla de protección para la tolva	3	3	9 (moderado)	Señalización del riesgo de la prensa	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
15	Filtrado	Materiales energizados	Probabilidad de contacto con energía eléctrica	Capacitación sobre el correcto uso del filtro, disposición del extintor para fuegos originados por medio eléctrico y capacitación sobre su uso	4	2	8 (moderado)	Señalización del riesgo del filtro y realizar capacitaciones sobre el uso de extintores cada vez que ingresa personal nuevo	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
16	Embotellado/ Tapado	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso del monoblock	3	3	9 (moderado)	Señalización del riesgo del monoblock	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
17	Enfriado	Materiales energizados	Probabilidad de contacto con energía eléctrica	Capacitación sobre el correcto uso del túnel de enfriamiento, disposición del extintor para fuegos originados por medio eléctrico y capacitación sobre su uso	4	2	8 (moderado)	Señalización del riesgo del túnel de enfriamiento y realizar capacitaciones sobre el uso de extintores cada vez que ingresa personal nuevo	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
18	Secado	Materiales energizados	Probabilidad de contacto con energía eléctrica	Capacitación sobre el correcto uso de la secadora, disposición del extintor para fuegos originados por medio eléctrico y capacitación	4	2	8 (moderado)	Señalización del riesgo de la secadora y realizar capacitaciones sobre el uso de extintores cada vez que ingresa personal nuevo	2	2	4 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
18	Secado	Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
19	Precintado	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la máquina precintadora	3	3	9 (moderado)	Señalización del riesgo de la precintadora	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
20	Etiquetado	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la etiquetadora	3	3	9 (moderado)	Señalización del riesgo de la etiquetadora	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
21	Embalado	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso de la enfajadora	3	3	9 (moderado)	Señalización del riesgo de la enfajadora	2	2	4 (tolerable)
		Ruido	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Uso de protección auditiva	3	2	6 (moderado)	Abastecer constantemente de la protección auditiva	2	2	4 (tolerable)
22	Almacenamiento del producto terminado	Pasadizos obstruidos y elementos apilados inadecuadamente	Probabilidad de tropiezos, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento del montacargas y verificar que su permanencia dentro del almacén sea solamente durante su uso	2	2	4 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
22	Almacenamiento del producto terminado	Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)
23	Almacenamiento de merma	Pasadizos obstruidos	Probabilidad de tropiezos, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento de la carretilla hidráulica y verificar que su permanencia dentro del almacén sea solamente durante su uso	2	2	4 (tolerable)
		Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)
24	Despacho del producto terminado	Patio de carguío obstruido	Probabilidad de tropiezo, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento de las carretillas hidráulicas y montacargas y verificar que solo la carretilla hidráulica o montacargas correspondiente esté en el patio de carguío durante el despacho	2	2	4 (tolerable)
		Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
25	Despacho de merma	Patio de carguío obstruido	Probabilidad de tropiezo, caídas y golpes	Uso obligatorio de casco, botas de seguridad y guantes antideslizantes	3	3	9 (moderado)	Designar y delimitar un lugar para el estacionamiento de las carretillas hidráulicas y montacargas y verificar que solo la carretilla hidráulica o montacargas correspondiente esté en el patio de carguío durante el despacho	2	2	4 (tolerable)
		Movimiento manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación de carga	Uso obligatorio de faja lumbar	3	2	6 (moderado)	Utilizar rótulos que indiquen la correcta manera de manipular las cargas	2	2	4 (tolerable)
26	Uso de zona de mantenimiento y limpieza	Herramientas con piezas filosas o cortantes	Probabilidad de corte por contacto con piezas filosas	Uso de guantes de seguridad de corte para manipular las herramientas punzocortantes	3	1	3 (tolerable)	Cuidar el buen estado de las herramientas	2	1	2 (tolerable)
27	Uso de vestidores y S.S.H.H (operarios y administrativos)	Superficie resbaladiza	Probabilidad de caída al mismo nivel	Establecer que el horario de limpieza de dichas áreas no se cruce en la mayor medida posible con el horario de trabajo del personal	2	2	4 (tolerable)	Utilizar señales de prevención de "Piso mojado" después de su limpieza	2	1	2 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
28	Uso del comedor	Superficie resbaladiza	Probabilidad de caída al mismo nivel	Establecer que el horario de limpieza de dichas áreas no se cruce en la mayor medida posible con el horario de trabajo del personal	2	2	4 (tolerable)	Utilizar señales de prevención de "Piso mojado" después de su limpieza	2	1	2 (tolerable)
29	Uso de zona de sanitización	Superficie resbaladiza	Probabilidad de caída al mismo nivel	Indicar el uso obligatorio de botas	2	2	4 (tolerable)	Utilizar rótulos que indiquen "Cuidado con el piso mojado"	2	1	2 (tolerable)
30	Actividades de oficina	Materiales energizados	Probabilidad de contacto con energía eléctrica	Disposición del extintor para fuegos originados por medio eléctrico y capacitación sobre su uso	2	2	4 (tolerable)	Realizar capacitaciones sobre el uso de extintores cada vez que ingresa personal nuevo	1	2	2 (tolerable)
		Mal diseño del puesto de trabajo	Probabilidad de sobreesfuerzos por postura inadecuada	Proporcionar una adecuada distribución del mobiliario en los espacios designados para las oficinas	2	2	4 (tolerable)	Adquirir sillas ergonómicas que se adecúen a la comodidad de cada usuario, así como soporte ajustable de monitor y teclado	2	1	2 (tolerable)

N°	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Medidas de control actual	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo	Medidas de control adicional	Probabilidad	Severidad	Nivel de riesgo
30	Actividades de oficina	Baja iluminación	Probabilidad de baja visión y/o cansancio visual	Aprovechar la luz natural al máximo y realizar mediciones para determinar el nivel de iluminación requerido de acuerdo al trabajo realizado	2	2	4 (tolerable)	Mantener el buen estado de las luminarias y su reposición inmediata cuando sea requerido	2	1	2 (tolerable)

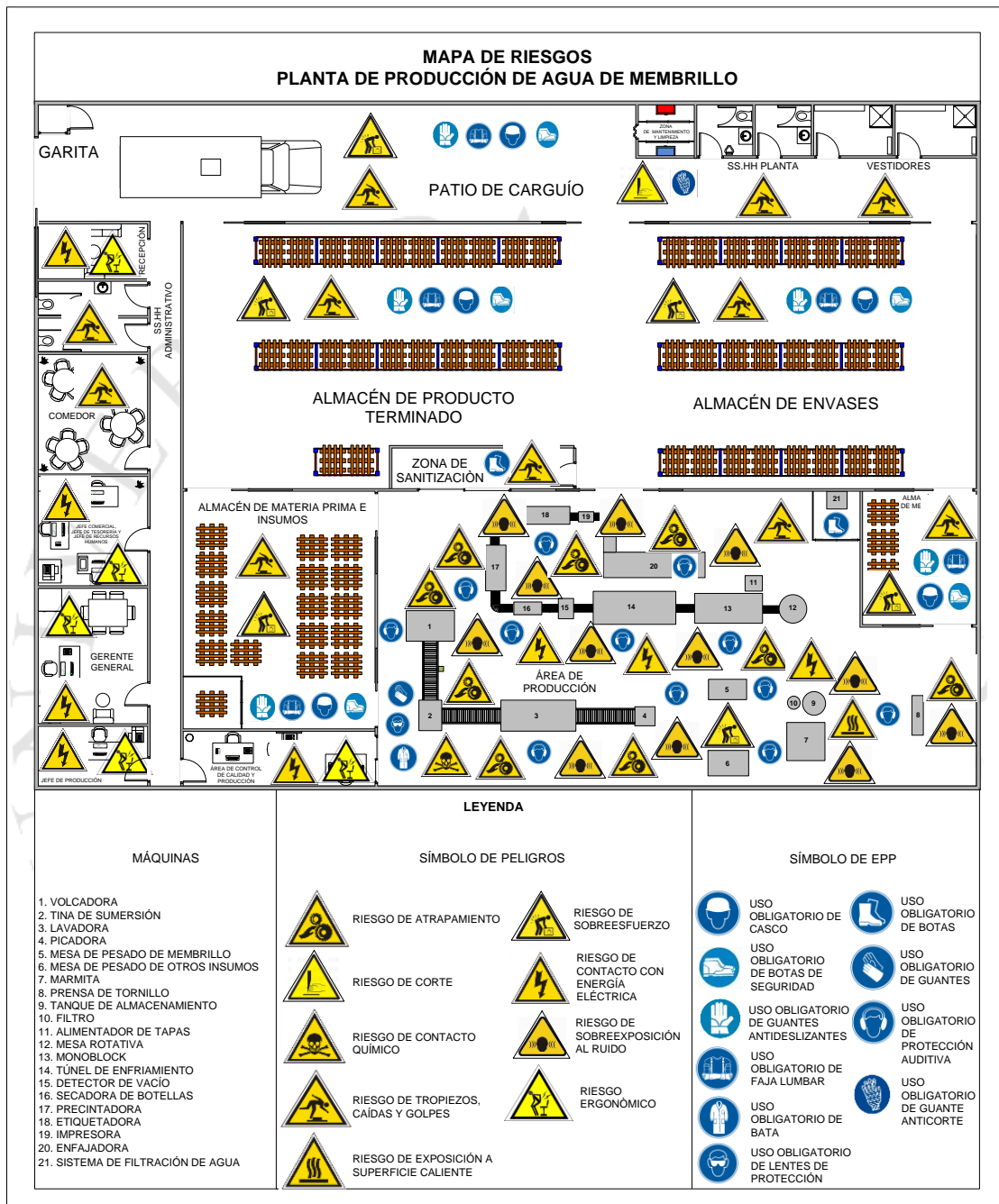
Valor	Riesgo	Clasificación	Interpretación
1 a 5	Bajo	Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se debe considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.
6 a 10	Medio	Moderado	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
12 a 15	Alto	Importante	No se debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precise recursos considerables para controlar el riesgo.
20 a 25	Critico	Intolerable	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir, se debe prohibir el trabajo.

Elaboración propia

Considerando el análisis efectuado, así como las señales de advertencia y de obligación de acuerdo a la Norma Técnica NTP 399.010-1 2004, en la Figura 5.28 se muestra el mapa de riesgos de la planta.

Figura 5. 28

Mapa de riesgos

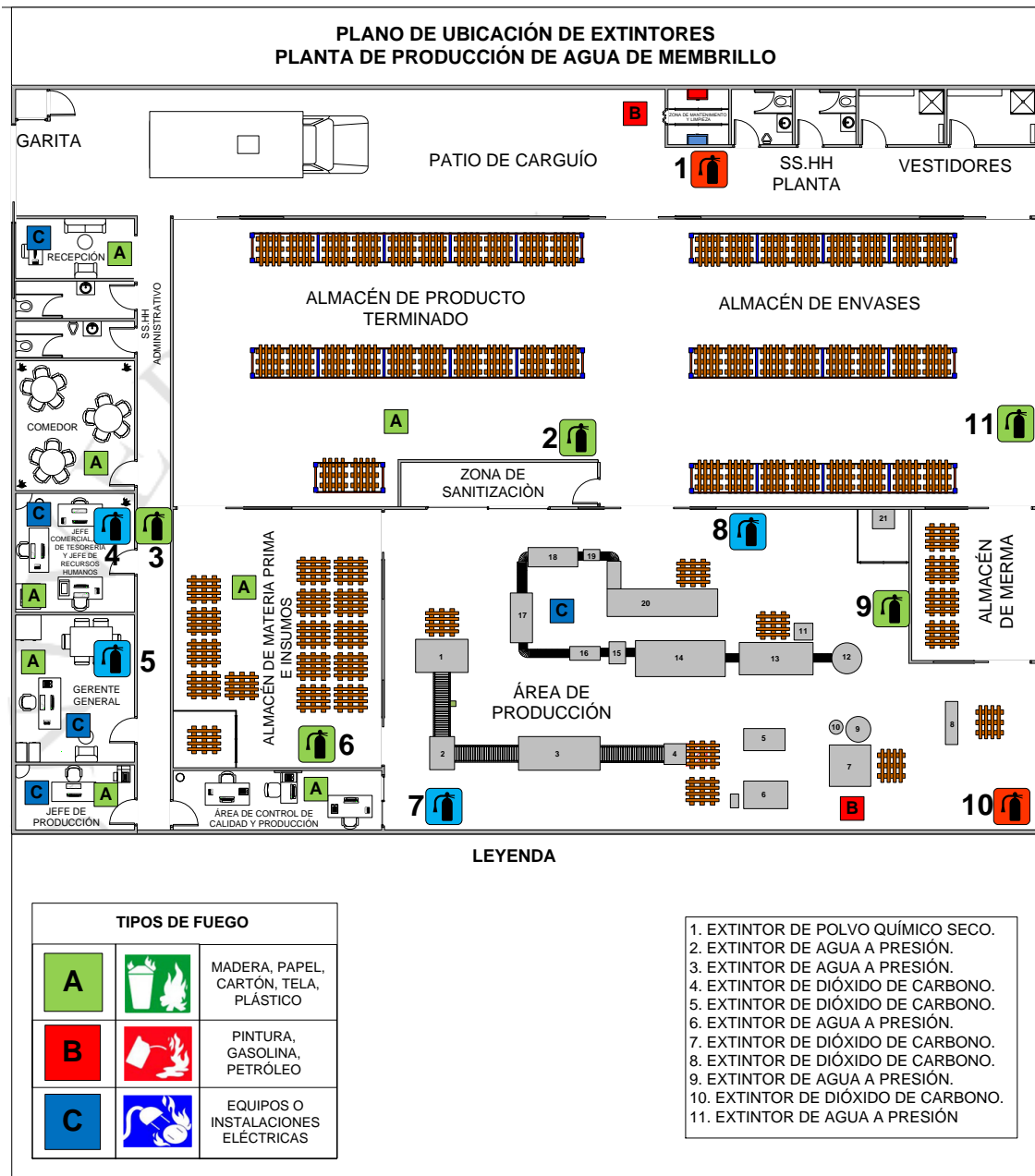


Elaboración propia

Asimismo, considerando las clases de fuego y la distribución de los extintores de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 350.043-1 2011, en la Figura 5.29 se muestra el plano de ubicación de los extintores de la planta.

Figura 5. 29

Plano de ubicación de extintores



Elaboración propia

En la Figura 5.30 se muestra los equipos de protección personal (EPP) que los operarios logísticos y de planta deberán utilizar, de acuerdo a los riesgos encontrados en la Matriz IPERC.

Figura 5. 30

Equipos de protección personal



Elaboración propia

5.8. Sistema de mantenimiento

El mantenimiento se administrará de dos maneras: a partir de mantenimiento tercerizado para las máquinas más especializadas de la línea de producción, y a partir de mantenimiento preventivo para los equipos que funcionan con tecnología menos especializada. El mantenimiento tercerizado será realizado por las empresas proveedoras de las máquinas para los siguientes equipos: balanza electrónica, túnel de enfriamiento, detector de vacío, impresora, precintadora, etiquetadora, enfajadora y sistema de filtración de agua. En cuanto al mantenimiento preventivo, este será realizado a la volcadora, faja transportadora, lavadora, picadora, tanque de almacenamiento, balanza electrónica, marmita, prensa de tornillo, filtro, mesa rotativa, alimentador de tapas, incluyendo a los medios de acarreo (carretillas hidráulicas y montacargas) por los operarios de la planta. En la Tabla 5.29 se describe las actividades para realizar el mantenimiento de cada máquina.

Tabla 5. 29

Sistema de mantenimiento

Máquina	Descripción	Tipo	Frecuencia			Tiempo (h)		Materiales	Costo S/. /h-h	Costo total S/. /año
Volcadora	Mantenimiento mecánico de pistones hidráulicos	Autónomo	Mensual	12		1		Caja de herramientas, aceite, EPP	6,25	75,0
Faja transportadora	Mantenimiento mecánico de componentes	Autónomo	Trimestral	4		1		Caja de herramientas, aceite, EPP	6,25	25,0
Lavadora	Limpieza de cámara interna y cepillos desmontables	Autónomo	Diario	302		1		Caja de herramientas, desinfectante, EPP	6,25	1.887,5
Picadora	Limpieza de tolvas y cuchillas	Autónomo	Diario	302		0,5		Caja de herramientas, desinfectante, EPP	6,25	943,8
Tanque de almacenamiento	Limpieza	Autónomo	Diario	302		0,5		Desinfectante, trapo industrial, EPP	6,25	943,8
Balanza electrónica	Calibración y limpieza	Tercero y autónomo	Semestral /Diario	2	302	48	0,25	Desinfectante, trapo industrial	6,25	751,0
Marmita	Limpieza de cámara interna y paletas desmontables	Autónomo	Diario	302		0,5		Caja de herramientas, desinfectante, EPP, trapo industrial	6,25	943,8
Prensa de tornillo	Limpieza de tornillo	Autónomo	Diario	302		0,5		Caja de herramientas, desinfectante, EPP, trapo industrial	6,25	943,8
Filtro	Limpieza y cambio de mallas	Autónomo	Diario / Mensual	302	12	0,3	0,25	Caja de herramientas, desinfectante, EPP	6,25	1.377,9
Monoblock	Mecanismo de rotación de las botellas con engranaje de cremalleras, elevador cilíndrico de botella de tipo neumático y computadora	Tercero	Semestral	2		24			150,00	7.200,0

Máquina	Descripción	Tipo	Frecuencia			Tiempo (h)		Materiales	Costos h-h (S/. /h-h)	Costo anual (S/. /año)
Mesa rotativa	Aceitado de mecanismo	Autónomo	Mensual	12		0,3		Caja de herramientas, aceite, EPP	6,25	18,8
Alimentador de tapas	Revisión y limpieza	Autónomo	Semanal	52		0,2		Caja de herramientas, EPP	6,25	52,0
Túnel de enfriamiento	Control de velocidad con regulador de frecuencia	Tercero	Semestral	2		24			150,00	7.200,0
Detector de vacío	Componentes electrónicos	Tercero	Semestral	2		12			150,00	3.600,0
Secadora	Limpieza de sopladores	Autónomo	Mensual	12		0,5		Caja de herramientas, desinfectante, EPP	6,25	37,5
Impresora	Limpieza de cabezales y computadora	Tercero	Trimestral	4		3			150,00	1.800,0
Precintadora	Mantenimiento electrónico, válvulas y cilindros	Tercero	Semestral	2		12			150,00	3.600,0
Etiquetadora	Mantenimiento electrónico	Tercero	Semestral	2		12			150,00	3.600,0
Enfajadora	Mantenimiento electrónico y cambio cuchillas	Tercero	Semestral	2		12			150,00	3.600,0
Faja transportadora	Mantenimiento mecánico de componentes	Autónomo	Trimestral	4		1		Caja de herramientas, aceite, EPP	6,25	25,0
Sistema de filtración de agua	Cambio de cuarzo y carbón activado	Tercero	Semestral	2		1			150,00	300,0
Montacargas	Revisión y cambio de aceite	Autónomo	Mensual	12		0,5		Caja de herramientas, aceite, EPP	6,25	37,5
Carretilla hidráulica	Revisión y ajuste de piezas	Autónomo	Mensual	12		0,5		Caja de herramientas, aceite, EPP	6,25	37,5

Elaboración propia

5.9. Programa de producción

5.9.1. Factores para la programación de la producción

El factor principal que influye en la producción es la demanda. Asimismo, la producción está en función a los batch producidos que pueden generar 1.123 botellas cada uno, debido a lo cual todos los meses habrá inventario de producto terminado, tal como se muestra en la Tabla 5.30.

Tabla 5. 30

Detalle de la producción

Detalle de la producción (botellas/mes)													
Año	Item	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	DEM	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17	337.253,17
	II	0,00	905,57	687,70	469,82	251,94	34,06	939,64	721,76	503,88	286,00	68,13	973,70
	BATCH	301,00	300,00	300,00	300,00	300,00	301,00	300,00	300,00	300,00	300,00	301,00	300,00
	PROD	338.158,74	337.035,29	337.035,29	337.035,29	337.035,29	338.158,74	337.035,29	337.035,29	337.035,29	337.035,29	338.158,74	337.035,29
	IF	905,57	687,70	469,82	251,94	34,06	939,64	721,76	503,88	286,00	68,13	973,70	755,82
Total (botellas/año)													4.047.793,82
2	DEM	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50	361.880,50
	II	755,82	1.749,98	497,24	367,95	238,66	109,37	1.103,53	974,24	844,95	715,67	586,38	457,09
	BATCH	323,00	321,00	322,00	322,00	322,00	323,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00	322,00
	PROD	362.874,66	360.627,76	361.751,21	361.751,21	361.751,21	362.874,66	361.751,21	361.751,21	361.751,21	361.751,21	361.751,21	361.751,21
	IF	1.749,98	497,24	367,95	238,66	109,37	1.103,53	974,24	844,95	715,67	586,38	457,09	327,80
Total (botellas/año)													4.342.137,97
3	DEM	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33	386.418,33
	II	327,80	376,59	425,39	474,19	522,99	571,79	620,58	669,38	718,18	766,98	815,78	864,58

Detalle de la producción (botellas/mes)													
Año	Item	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
3	BATCH	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00	344,00
	PROD	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13	386.467,13
	IF	376,59	425,39	474,19	522,99	571,79	620,58	669,38	718,18	766,98	815,78	864,58	913,37
Total (botellas/año)													4.637.605,58
4	DEM	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75	410.748,75
	II	913,37	1.347,68	658,53	1.092,83	403,68	837,98	148,84	583,14	1.017,44	328,29	762,60	73,45
	BATCH	366,00	365,00	366,00	365,00	366,00	365,00	366,00	366,00	365,00	366,00	365,00	366,00
	PROD	411.183,05	410.059,60	411.183,05	410.059,60	411.183,05	410.059,60	411.183,05	411.183,05	410.059,60	411.183,05	410.059,60	411.183,05
	IF	1.347,68	658,53	1.092,83	403,68	837,98	148,84	583,14	1.017,44	328,29	762,60	73,45	507,75
Total (botellas/año)													4.928.579,38
5	DEM	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42	434.752,42
	II	507,75	530,86	553,96	577,07	600,18	623,28	646,39	669,49	692,60	715,71	738,81	761,92
	BATCH	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00	387,00
	PROD	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52	434.775,52
	IF	530,86	553,96	577,07	600,18	623,28	646,39	669,49	692,60	715,71	738,81	761,92	785,03
Total (botellas/año)													5.217.306,27
6	DEM	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17	458.450,17
	II	785,03	1.826,30	620,68	538,50	456,33	374,16	291,98	209,81	127,64	45,46	1.086,74	1.004,57
	BATCH	409,00	407,00	408,00	408,00	408,00	408,00	408,00	408,00	408,00	409,00	408,00	408,00
	PROD	459.491,44	457.244,54	458.367,99	458.367,99	458.367,99	458.367,99	458.367,99	458.367,99	458.367,99	459.491,44	458.367,99	458.367,99
	IF	1.826,30	620,68	538,50	456,33	374,16	291,98	209,81	127,64	45,46	1.086,74	1.004,57	922,39
Total (botellas/año)													5.501.539,37
7	DEM	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33	481.921,33
	II	922,39	961,52	1.000,65	1.039,78	1.078,91	1.118,04	33,72	72,85	111,98	151,11	190,24	229,37
	BATCH	429,00	429,00	429,00	429,00	429,00	428,00	429,00	429,00	429,00	429,00	429,00	429,00
	PROD	481.960,46	481.960,46	481.960,46	481.960,46	481.960,46	480.837,01	481.960,46	481.960,46	481.960,46	481.960,46	481.960,46	481.960,46
	IF	961,52	1.000,65	1.039,78	1.078,91	1.118,04	33,72	72,85	111,98	151,11	190,24	229,37	268,50
Total (botellas/año)													5.782.402,11

Detalle de la producción (botellas/mes)													
Año	Item	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
8	DEM	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58	505.134,58
	II	268,50	686,85	1.105,20	400,10	818,45	113,35	531,70	950,05	244,95	663,30	1.081,65	376,55
	BATCH	450,00	450,00	449,00	450,00	449,00	450,00	450,00	449,00	450,00	450,00	449,00	450,00
	PROD	505.552,93	505.552,93	504.429,48	505.552,93	504.429,48	505.552,93	505.552,93	504.429,48	505.552,93	505.552,93	504.429,48	505.552,93
	IF	686,85	1.105,20	400,10	818,45	113,35	531,70	950,05	244,95	663,30	1.081,65	376,55	794,90
Total (botellas/año)													6.062.141,40
9	DEM	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17	528.060,17
	II	794,90	1.880,14	718,47	680,26	642,05	603,83	565,62	527,41	489,19	450,98	412,76	374,55
	BATCH	471,00	469,00	470,00	470,00	470,00	470,00	470,00	470,00	470,00	470,00	470,00	470,00
	PROD	529.145,40	526.898,50	528.021,95	528.021,95	528.021,95	528.021,95	528.021,95	528.021,95	528.021,95	528.021,95	528.021,95	528.021,95
	IF	1.880,14	718,47	680,26	642,05	603,83	565,62	527,41	489,19	450,98	412,76	374,55	336,34
Total (botellas/año)													6.336.263,43
10	DEM	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92	550.667,92
	II	336,34	1.282,84	1.105,90	928,95	752,01	575,07	398,12	221,18	44,23	990,74	813,79	636,85
	BATCH	491,00	490,00	490,00	490,00	490,00	490,00	490,00	490,00	491,00	490,00	490,00	490,00
	PROD	551.614,42	550.490,97	550.490,97	550.490,97	550.490,97	550.490,97	550.490,97	550.490,97	551.614,42	550.490,97	550.490,97	550.490,97
	IF	1.282,84	1.105,90	928,95	752,01	575,07	398,12	221,18	44,23	990,74	813,79	636,85	459,90
Total (botellas/año)													6.608.138,57

Elaboración propia

La utilización de la planta estará en función al número de batch necesarios para satisfacer la demanda, considerando que cada batch genera 1.123 botellas y que la capacidad de la planta en 24 horas de producción es 21 batch. En la Tabla 5.31 se muestra la utilización de la planta durante los 10 años del proyecto, la cual se obtuvo a razón de la producción necesaria para satisfacer la demanda entre la capacidad instalada.

Tabla 5. 31

Utilización de la planta

	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda anual (botellas/año)	4.047.038,0	4.342.566,0	4.637.020,0	4.928.985,0	5.217.029,0	5.501.402,0	5.783.056,0	6.061.615,0	6.336.722,0	6.608.015,0
Producción anual (botellas/año)	4.047.793,8	4.342.138,0	4.637.605,6	4.928.579,4	5.217.306,3	5.501.539,4	5.782.402,1	6.062.141,4	6.336.263,4	6.608.138,6
Capacidad instalada (botellas/año)	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0	7.124.926,0
Utilización (%)	57%	61%	65%	69%	73%	77%	81%	85%	89%	93%
Batch/día	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	18,00	18,00	19,00	20,00
Batch/mes	300,25	322,08	344,00	365,58	387,00	408,08	428,92	449,67	470,00	490,17

Elaboración propia

5.9.2. Programa de producción

En la Tabla 5.32 se muestra el programa de producción del proyecto.

Tabla 5. 32

Programa de producción

	Programa de producción (botellas/año)									
	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inv. inicial P. T	0,0	755,8	327,8	913,4	507,8	785,0	922,4	268,5	794,9	336,3
Producto terminado	4.047.793,8	4.342.138,0	4.637.605,6	4.928.579,4	5.217.306,3	5.501.539,4	5.782.402,1	6.062.141,4	6.336.263,4	6.608.138,6

	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inv. final P. T	755,8	327,8	913,4	507,8	785,0	922,4	268,5	794,9	336,3	459,9
Productos vendidos	4.047.038,0	4.342.566,0	4.637.020,0	4.928.985,0	5.217.029,0	5.501.402,0	5.783.056,0	6.061.615,0	6.336.722,0	6.608.015,0

Elaboración propia

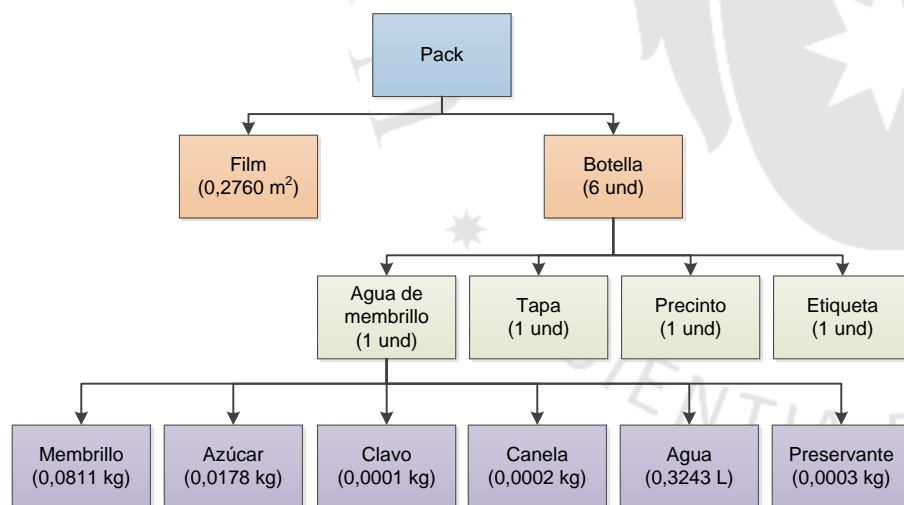
5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

En la Figura 5.31 se muestra el Diagrama de Gozinto para un pack de producto terminado.

Figura 5. 31

Diagrama de Gozinto



Elaboración propia

En la Tabla 5.33 se muestra los requerimientos de materia prima, insumos y otros materiales directos para los 10 años del proyecto. Las cantidades que se muestran están en función a una botella de agua de membrillo (300 ml).

Tabla 5. 33

Requerimiento de materia prima, insumos y otros materiales

Requerimiento anual de materia prima, insumos y otros materiales directos											
Materiales	Prop.	Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Membrillo (kg)	0,08	328.199,50	352.065,2	376.022,07	399.614,5	423.024,83	446.070,76	468.843,41	491.524,98	513.751,19	535.795,02
Azúcar (kg)	0,02	72.203,89	77.454,4	82.724,86	87.915,2	93.065,46	98.135,57	103.145,55	108.135,50	113.025,2	117.874,90
Clavo de olor (kg)	0,00	262,56	281,7	300,82	319,7	338,42	356,86	375,07	393,22	411,00	428,64
Canela (kg)	0,00	787,68	844,9	902,45	959,1	1.015,26	1.070,57	1.125,22	1.179,66	1.233,00	1.285,91
Agua (L)	0,32	1.312.798,00	1.408.260,9	1.504.088,30	1.598.458,2	1.692.099,33	1.784.283,04	1.875.373,66	1.966.099,91	2.055.004,4	2.143.180,08
Botellas (und)	1,00	4.047.793,82	4.342.137,9	4.637.605,58	4.928.579,4	5.217.306,27	5.501.539,37	5.782.402,11	6.062.141,40	6.336.263,4	6.608.138,57
Etiquetas (und)	1,00	4.047.793,82	4.342.137,9	4.637.605,58	4.928.579,4	5.217.306,27	5.501.539,37	5.782.402,11	6.062.141,40	6.336.263,4	6.608.138,57
Tapas (und)	1,00	4.047.793,82	4.342.137,9	4.637.605,58	4.928.579,4	5.217.306,27	5.501.539,37	5.782.402,11	6.062.141,40	6.336.263,4	6.608.138,57
Precintos (und)	1,00	4.047.793,82	4.342.137,9	4.637.605,58	4.928.579,4	5.217.306,27	5.501.539,37	5.782.402,11	6.062.141,40	6.336.263,4	6.608.138,57
Film (m ²)	0,05	186.198,52	199.738,4	213.329,86	226.714,7	239.996,09	253.070,81	265.990,50	278.858,50	291.468,1	303.974,37
Preservante (kg)	0,0003	1.214,34	1.302,6	1.391,28	1.478,6	1.565,19	1.650,46	1.734,72	1.818,64	1.900,9	1.982,44

Elaboración propia

5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua y GLP

- **Energía eléctrica**

En la Tabla 5.34 se presenta el consumo energético diario total en Kw de cada máquina de la línea de producción.

Tabla 5. 34

Consumo energético total diario: Área de producción

Máquinas	kW	Uso Hora/Batch	kW - h diario por año - Total									
			Años									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volcadora	0,37	0,23	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7
Faja transportadora*3	0,25	1,13	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	5,1	5,1	5,4	5,7
Lavadora	0,75	0,03	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Picadora	0,75	0,32	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,3	4,3	4,6	4,8
Prensa	4,0	0,08	4,0	4,4	4,7	5,1	5,4	5,7	6,1	6,1	6,4	6,7
Filtro	1,3	0,22	3,4	3,7	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,1	5,3	5,6
Monoblock	2,5	0,74	22,2	24,0	25,8	27,7	29,5	31,4	33,2	33,2	35,1	36,9
Alimentador de tapas	0,6	0,03	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Túnel de enfriamiento	2,5	0,94	28,1	30,4	32,8	35,1	37,4	39,8	42,1	42,1	44,5	46,8
Secadora	7,5	0,94	84,3	91,3	98,3	105,3	112,3	119,4	126,4	126,4	133,4	140,4
Precintadora	4,5	0,46	24,7	26,8	28,9	30,9	33,0	35,0	37,1	37,1	39,2	41,2
Etiquetadora	0,5	0,53	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,8	4,8	5,0	5,3
Enfajadora	20,0	0,29	70,5	76,3	82,2	88,1	93,9	99,8	105,7	105,7	111,6	117,4
Filtro y abrillantador	0,2	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Impresora	0,1	0,53	33,0	34,9	36,8	36,8	38,8	40,7	42,7	43,1	43,1	43,1
	45,75	Total	281,1	303,7	326,4	347,0	369,7	392,3	414,9	415,3	436,0	456,6

Elaboración propia

La Tabla 5.35 muestra los kW consumidos en hora punta.

Tabla 5. 35

Consumo energético total diario en hora punta: Área de producción

Máquinas	kW - h diario por año - Hora punta									
	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volcadora	0,0	0,08	0,17	0,17	0,25	0,34	0,42	0,51	0,51	0,51
Faja transportadora*3	0,2	0,36	0,56	0,56	0,61	0,75	0,95	1,12	1,12	1,12
Lavadora	0,2	0,48	0,71	0,71	0,95	1,19	1,43	1,43	1,43	1,43
Picadora	0,2	0,48	0,71	0,71	0,95	1,19	1,35	1,35	1,35	1,35
Prensa	1,6	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55
Filtro	1,4	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Monoblock	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Alimentador de tapas	1,1	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Túnel de enfriamiento	10,6	10,62	10,62	10,62	10,62	10,62	10,62	10,62	10,62	10,62
Secadora	31,9	31,85	31,85	31,85	31,85	31,85	31,85	31,85	31,85	31,85
Precintadora	7,7	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72	7,72
Etiquetadora	0,9	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Enfajadora	21,3	21,33	21,33	21,33	21,33	21,33	21,33	21,33	21,33	21,33
Filtro y abrillantador	0,0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Impresora	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	86,4	87,1	87,9	87,9	88,5	89,2	89,9	90,1	90,1	90,1

Elaboración propia

La Tabla 5.36 resume el consumo mensual para cada año en horas punta y en horas fuera de punta del área de producción.

Tabla 5. 36

Consumo mensual por año: Área de producción

		Consumo mensual de energía eléctrica – Área de producción									
		Años									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción	kW Hora punta	2.166,7	2.171,9	2.177,1	2.162,1	2.161,4	2.161,1	2.159,0	2.254,3	2.233,5	2.212,1
	kW Hora fuera de punta	4.884,5	5.398,6	5.906,7	6.374,7	6.865,9	7.342,4	7.806,9	8.130,9	8.568,5	8.993,6

Elaboración propia

En la Tabla 5.37 se muestra los cálculos del consumo de energía eléctrica en kW del área administrativa. El cálculo se realizó en base a la iluminación requerida de cada área de acuerdo al trabajo realizado según los niveles de iluminación recomendados.

Tabla 5. 37

Cálculo del consumo energético: Área Administrativa

	Área (m ²)	Lux req	Lamp/ fuente	Lumen/lamp	#fuentes	kW/fuente	kW
Oficinas	173	300	2	60	433	0,06	26,0
Producción	256	300	2	60	640	0,06	38,4
Almacenes	399	100	2	60	333	0,06	20,0
Patio	157	200	2	60	262	0,06	15,7
							100,0

Elaboración propia

En la Tabla 5. 38 se resume el consumo mensual para cada año en horas punta y en horas fuera de punta del área administrativa.

Tabla 5. 38

Consumo mensual por año: Área administrativa

		Consumo mensual de energía eléctrica – Área administrativa									
		Años									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Administrativo	kw Hora punta	12.541,7	12.462,3	12.384,9	12.299,6	12.210,3	12.113,1	12.009,9	12.504,0	12.388,9	12.269,8
	kw Hora fuera de punta	33.549,0	36.036,8	38.496,5	38.231,3	40.599,3	42.900,5	45.137,3	47.515,1	47.077,8	46.625,4

Elaboración propia

- **Agua**

En la Tabla 5.39 se presenta el requerimiento de agua mensual para los 10 años del proyecto. El consumo directo es el agua como insumo, el consumo indirecto es el agua requerida en los procesos de lavado y envasado, y el consumo administrativo es el agua utilizada en los servicios higiénicos y duchas.

Tabla 5. 39

Consumo mensual de agua

		Consumo mensual de agua (m ³ /mes)									
		Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Directo											
Insumo		109,40	117,36	125,34	133,20	141,01	148,69	156,28	163,84	171,25	178,60
Indirecto											
Tanque de sumersión		19,03	19,03	19,03	19,03	19,03	19,03	19,03	19,03	19,03	19,03

	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lavadora	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monoblock	2,22	2,39	2,56	2,72	2,89	3,04	3,19	3,32	3,48	3,62
Administrativo										
S.S.H.H y duchas	42,78	42,78	42,78	42,78	42,78	42,78	42,78	42,78	42,78	42,78
Consumo total (m ³ /mes)	173,43	181,56	189,71	197,74	205,71	213,54	221,29	228,98	236,54	244,04

Elaboración propia

- **Combustible (GLP)**

En la Tabla 5.40 se muestra el consumo energético anual de GLP para la marmita.

Tabla 5. 40

Consumo anual de GLP

	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consumo total GLP (kg/h)	4.984,60	5.399,98	5.815,37	6.230,75	6.646,13	7.061,52	7.476,90	7.476,90	7.892,28	8.307,67

Elaboración propia

5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

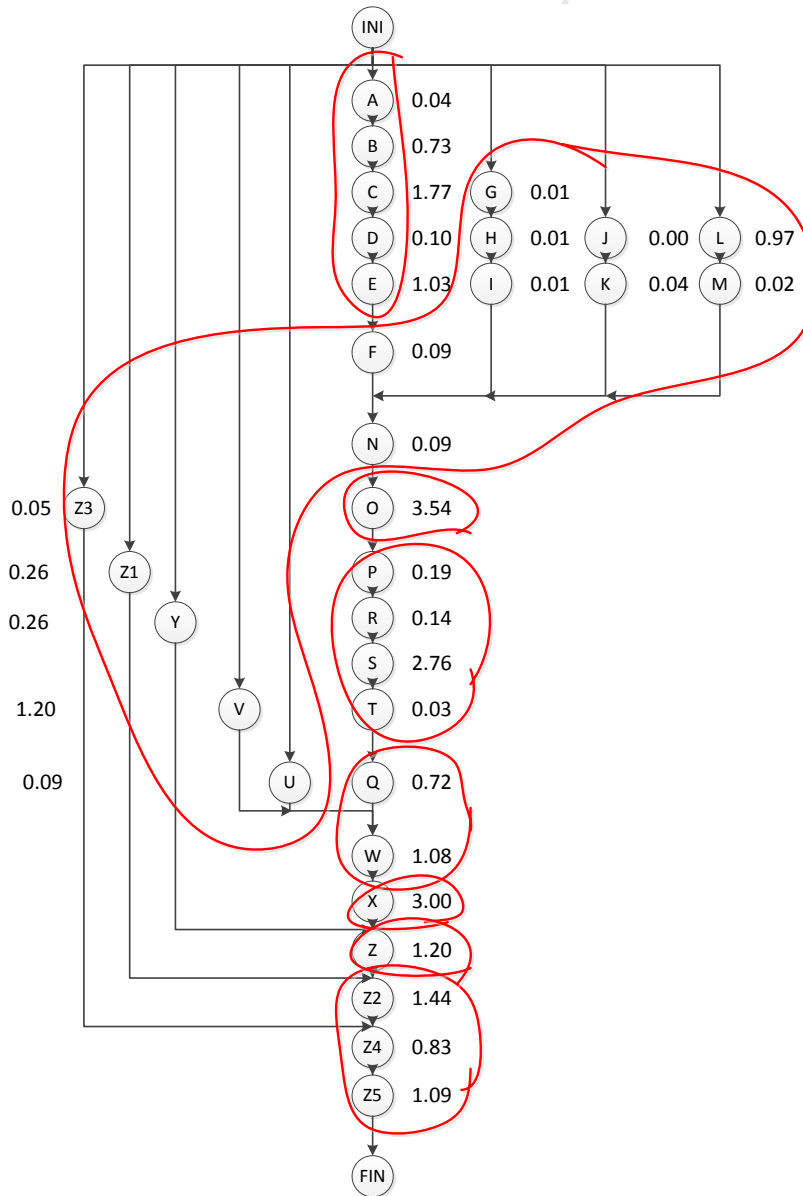
- **Número de operarios**

Con los datos de tiempos de operación detallados en la Tabla 5.11, se realizó un balance de línea para calcular el número de estaciones de trabajo, así como la cantidad de operarios requeridos para cada una. Se determinó que el tiempo de cadencia del proceso es 3,662

segundos/botella, la eficiencia de la línea es de 77,6% y el número necesario de operarios es 4, distribuidos cada uno en las 4 estaciones de trabajo manual. Esto se aprecia en la Figura 5.32 y en la Tabla 5.41.

Figura 5. 32

Análisis gráfico del balance de línea



Elaboración propia

Tabla 5. 41

Análisis cuantitativo del balance de línea

Actividades	Task	Balance						Operarios			
		Estación	T std (s)	T. Ciclo (s)	T.Ocioso (s)	T.Op (s)	#Op	# Op	U	E	
Cargar cajas	A	1	0,04	3,66	-0,001	1,81	0,49	1	0,49	0,92	
Vaciado	B		0,73								
Selecc. membrillos	C		1,77								
Lavado	D		0,10								
Picado	E		1,03								
Pesar membrillos	F	2	0,09	3,14	0,527	3,14	0,86	1	0,86	0,92	
Trozar canela	G		0,01								
Seleccionar canela	H		0,01								
Pesar canela	I		0,01								
Seleccionar clavo	J		0,01								
Pesar clavo	K		0,00								
Pesar azúcar	L		0,97								
Pesar preservante	M		0,02								
Cargar tapas	U		0,09								
Cargar botellas	V		1,20								
Cargar precintos	Y		0,26								
Cargar etiquetas	Z1		0,26								
Cargar film	Z3		0,11								
Carga hervir	N	0,09									
Hervido (500 L)	O	3	3,54	3,54	0,123						
Descargar hervir	P	4	0,19	3,04	0,624	0,37	0,10	1	0,10	0,92	
Carga prensar	R		0,14								
Prensado	S		2,67								
Descargar prensar	T		0,04								
Filtrado	Q		0,72	1,80	1,862						
Embotellar/Tapar	W	5	1,08								
Enfriado - Secado	X	6	3,00	3,00	0,662						
Precintado	Z	7	1,20	1,20	2,462						
Etiquetado	Z2	8	1,44	3,36	0,299	1,09	0,30	1	0,30	0,92	
Embalado	Z4		0,83								
Desc. empaques	Z5		1,09								
Task Total Time (Lead Time):			22,74		6,556		Operarios	4			

- Lead Time: 22,74 segundos
- Tiempo de ciclo (Cadencia): 3,662 segundos/botella
- Tack time: 3,952 segundos/botella
- Ritmo de producción: 0,273 botellas/segundo
- Producción por hora: 983 botellas/hora
- Número mínimo de estaciones: 7
- Estaciones de trabajo: 8
- Eficiencia de línea: 77,6%

Elaboración propia

- **Número de trabajadores indirectos**

Se contará con un Jefe de Producción, Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad y un Técnico de Calidad. Asimismo, para cada uno de los cuatro almacenes se asignará un operario logístico responsable.

En la Tabla 5.42 se presenta un resumen del personal directo e indirecto necesario, tomando en cuenta la distribución de los turnos laborales y sus horas extra. Se ha considerado como personal directo a los operarios producción, mientras que los demás cargos son personal indirecto.

Tabla 5. 42

Personal directo e indirecto

		Número de personal directo e indirecto por día por año												
		Año												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Personal directo e indirecto	Nº													
Operarios de producción	4	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12			
Operarios logísticos	4	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12			
Técnico de Calidad	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3			
Supervisor de Planta	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Jefe de Producción	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Supervisor de Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Total personal en planilla		23	23	23	23	23	23	23	32	32	32			
Personal extra directo e indirecto														
Operarios de producción		4	4	4	4	4	4	4	0	0	0			

	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operarios logísticos	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0
Técnico de Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total personal extra	9	9	9	9	9	9	9	1	1	1

Elaboración propia

5.10.4. Servicios de terceros

- **Transporte**

El transporte del producto a los canales de distribución (supermercados y bodegas) será tercerizado, a partir de camiones de 20 t y 7 t de capacidad, designando los primeros a los supermercados y los segundos a las bodegas. La capacidad de cada camión permitirá calcular la cantidad de viajes necesarios. En la Tabla 5.43 se muestra el requerimiento de transporte, cuyos costos se detallarán en la Tabla 7.17.

Tabla 5. 43

Requerimiento de transporte

	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda (botellas/año)	4.047.038,0	4.342.566,0	4.637.020,0	4.928.985,0	5.217.029,0	5.501.402,0	5.783.056,0	6.061.615,0	6.336.722,0	6.608.015,0
Supermercados(botellas/año)	1.618.815,2	1.737.026,4	1.854.808,0	1.971.594,0	2.086.811,6	2.200.560,8	2.313.222,4	2.424.646,0	2.534.688,8	2.643.206,0
Bodegas(botellas/año)	2.428.222,8	2.605.539,6	2.782.212,0	2.957.391,0	3.130.217,4	3.300.841,2	3.469.833,6	3.636.969,0	3.802.033,2	3.964.809,0
Demanda (pallets/año)										
Supermercados (pallets/año)	989,0	1.061,0	1.133,0	1.204,0	1.274,0	1.344,0	1.413,0	1.481,0	1.548,0	1.614,0

	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bodegas (pallets/año)	1.483,0	1.591,0	1.699,0	1.806,0	1.911,0	2.016,0	2.119,0	2.221,0	2.322,0	2.421,0
Recepción del cliente										
Supermercados (quincenal)	42,0	45,0	48,0	51,0	54,0	57,0	59,0	62,0	65,0	68,0
Bodegas (semanal)	31,0	34,0	36,0	38,0	40,0	43,0	45,0	47,0	49,0	51,0
Peso (kg/quincenal o semanal)										
Supermercados	33.180,0	35.550,0	37.920,0	40.290,0	42.660,0	45.030,0	46.610,0	48.980,0	51.350,0	53.720,0
Bodegas	24.490,0	26.860,0	28.440,0	30.020,0	31.600,0	33.970,0	35.550,0	37.130,0	38.710,0	40.290,0
Camiones requeridos										
Supermercados (20t)	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Bodegas (7t)	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6

Elaboración propia

- **Mantenimiento**

El mantenimiento de las máquinas más especializadas será tercerizado. Su frecuencia y costos están detallados en la Tabla 5.29 y Tabla 7.11.

- **Limpieza**

El servicio de limpieza diaria para las oficinas y ambientes comunes (pasadizos y S.S.H.H) será tercerizado. Los costos están detallados en la Tabla 7.16.

- **Vigilancia**

El servicio de vigilancia diario necesario será tercerizado. Los costos por este servicio se detallan en la Tabla 7.11.

5.11. Disposición de planta

Se realizará una propuesta de distribución de planta que guíe las adaptaciones que se efectuarán al local industrial alquilado.

5.11.1. Características físicas del proyecto

- **Factor edificio**

- Techos

Se procurará buscar techos tipo nave industrial para los almacenes.

- **Factor servicio**

- Servicio relativo al personal

- Servicios higiénicos

Se considerará SS. HH para hombres y mujeres, tanto a nivel planta como a nivel administrativo.

- Vestidores

Se considerará vestidores para el personal de planta, tanto para mujeres como para hombres.

- Zona de sanitización

Contará con pediluvio y demás elementos necesarios para la desinfección e higiene de los operarios.

- Oficinas

Se contará con 3 oficinas: Gerente General, Jefe de Producción y una oficina común para el Jefe Comercial, Jefe de Tesorería y Jefe de Recursos Humanos.

- Otras áreas

Comedor, recepción y garita.

- Iluminación

Las paredes de la zona de producción serán claras, de preferencia blancas, para permitir mejor iluminación.

- Servicio relativo al material

- Patio de carguío

- Área de control de calidad y producción
Contará con los instrumentos necesarios para la realización de los muestreos de la materia prima e insumos, así como para el control de calidad del producto y del proceso.
- Servicio relativo a la maquinaria
 - Zona de mantenimiento y limpieza
Esta zona está destinada para guardar, por separado, las herramientas que se necesitarán para realizar el mantenimiento autónomo de las máquinas, así como los accesorios de limpieza para la planta en general.
 - Área de producción
Es la zona destinada para la ubicación de la maquinaria y equipos que intervienen en el proceso productivo.
- **Factor espera**
 - Almacenes
Se contará con 4 almacenes: almacén de producto terminado, almacén de envases, almacén de materia prima e insumos y almacén de merma.
 - Almacenes temporales
Dentro de la zona de producción se contará con 9 puntos de espera (almacenes temporales).
- **Factor movimiento**
 - Equipos móviles
Se utilizará 2 carretillas hidráulicas para los almacenes de materia prima y merma (almacenamiento volumétrico) y 2 montacargas eléctricos para los almacenes de producto terminado y envases (almacenamiento con estantería).
 - Equipos de trayectoria fija
Se utilizará 3 fajas transportadoras para el proceso productivo.

5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas requeridas para el proyecto se muestran en la Tabla 5.44.

Tabla 5. 44

Zonas físicas requeridas

Nivel planta	Nivel administrativo	Otros
Almacén de producto terminado	Oficina Gerente General	Recepción
Almacén de envases	Oficina Jefe Comercial, Jefe de Tesorería y Jefe de Recursos Humanos	Patio de carguío
Almacén de materia prima e insumos		
Almacén de merma		Zona de mantenimiento y limpieza
Área de producción (almacenes temporales)	Oficina Jefe de Producción	Garita
Área de control de calidad y producción		
Zona de sanitización	SS. HH personal administrativo (para mujeres y hombres)	Comedor
Vestidores (para mujeres y hombres)		
SS. HH personal de planta (para mujeres y hombres)		

Elaboración propia



5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona









- **Nivel planta**


Para calcular el área de los almacenes es importante conocer las dimensiones del embalaje de los elementos a almacenar. Esta información es parte del factor material que se muestra en la Tabla 5.45.

Tabla 5. 45

Factor material

Tipo de material		Dimensiones			Imagen referencial	Frecuencia de compra/despacho	
Materia prima	Membrillo	Cajón de membrillo		24 kg		Compra	Semanal
		Dimensiones	Largo	0,5 m			
			Ancho	0,3 m			
			Alto	0,2 m			
	Clavo de olor	Saco de clavo de olor		25 kg		Compra	Semanal
		Dimensiones	Diámetro	0,25 m			
			Alto	0,5 m			
			Saco de canela				
	Dimensiones	Diámetro	0,35 m				
Alto		1 m					

Tipo de material		Dimensiones		Imagen referencial	Frecuencia de compra/despacho		
Materia prima	Azúcar	Saco de azúcar		50 kg		Compra	Semanal
		Dimensiones	Largo	0,7 m			
			Ancho	0,5 m			
			Alto	0,17 m			
	Preservante	Caja de preservante		25 kg		Compra	Semanal
		Dimensiones	Largo	0,45 m			
Ancho			0,25 m				
Alto			0,25 m				
Materiales de envase	Botella de vidrio	Pallet de botellas de vidrio		1.666 unidades		Compra	Semanal
		Dimensiones	Largo	1,2 m			
			Ancho	1 m			
			Alto	1,37 m			
	Tapa twist off	Caja de tapas twist off		4.200		Compra	Quincenal
		Dimensiones	Largo	0,6 m			
			Ancho	0,35 m			
			Alto	0,35 m			
	Precinto de seguridad	Rollo de precintos de seguridad		900 unidades		Compra	Quincenal
		Dimensiones	Diámetro	0,15 m			
			Alto	0,03 m			
			Longitud	117 m			
	Etiqueta	Rollo de etiquetas		900 unidades		Compra	Quincenal
		Dimensiones	Diámetro	0,20 m			
Alto			0,06 m				
Longitud			198 m				
Film de polietileno	Rollo de film de polietileno		150 m		Compra	Quincenal	
	Dimensiones	Diámetro	0,23 m				
		Alto	0,46 m				
Strech film	Rollo de strech film		200 m		Compra	Quincenal	
	Dimensiones	Diámetro	0,15 m				
		Alto	0,46 m				

Tipo de material		Dimensiones		Imagen referencial	Frecuencia de compra/despacho			
Producto terminado	Agua de membrillo	Pallet de agua de membrillo		273 packs		Despacho	60% Semanal 40% Quincenal	
		Dimensiones	Largo					1,2 m
			Ancho					1 m
			Alto					1,37 m
Merma	Merma	Jaba de merma		140 kg		Despacho	Diario	
		Dimensiones	Largo					1 m
			Ancho					0,8 m
			Alto					0,3 m

Elaboración propia

Asimismo, para el cálculo de las dimensiones de los pasadizos y disposición de los pallets y racks, se tomó en cuenta el Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas DS N° 007 – 98 - SA.

- Almacén de producto terminado

Para el cálculo del área, se consideró la producción del año 10 y la rotación de inventario (frecuencia de distribución), tomando en cuenta que el 60% de la producción se distribuirá durante una semana a bodegas y el 40% se distribuirá quincenalmente a supermercados, con lo cual se halló el inventario promedio del almacén. Los cálculos se muestran en la Figura 5.33.

Figura 5. 33

Inventario promedio: Almacén de producto terminado

- Inventario promedio para supermercados:

$$= 6.608.139 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ quincenas}} \times 0,40 \times \frac{1}{6} \frac{\text{pack}}{\text{botellas}} \times \frac{1}{273} \frac{\text{pallet}}{\text{pack}} \cong 68 \frac{\text{pallets}}{\text{quincenal}} *$$

*En la quincena existen 3 despachos hechos el mismo día.

- Inventario promedio para bodegas:

$$= 6.608.139 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{48 \text{ semanas}} \times 0,60 \times \frac{1}{6} \frac{\text{pack}}{\text{botellas}} \times \frac{1}{273} \frac{\text{pallet}}{\text{pack}} \cong 51 \frac{\text{pallets}}{\text{semanas}} \times \frac{1 \text{ semana}}{6 \text{ despachos}} \cong 9 \frac{\text{pallets}}{\text{despacho}} *$$

*En una semana existe 6 despachos (año 10), a razón de 1 despacho por día.

∴ Total de inventario promedio = 68 + 9 = 77 $\frac{\text{pallets}}{\text{almacén de producto terminado}}$

Elaboración propia

Para el almacenamiento se utilizará racks y como medio de acarreo se hará uso de un montacargas eléctrico. Si bien solo se necesita almacenar 77 pallets, para calcular el área del almacén se considerará espacio para almacenar 88 pallets (1 rack adicional). En la Tabla 5.46 se muestra los parámetros y criterios utilizados, así como los cálculos respectivos. El área requerida será 176,10 m².

Tabla 5. 46

Área: Almacén de producto terminado

Cálculo del área			
Dimensiones de un pallet de producto terminado	Largo	1,2	m
	Ancho	1,0	m
	Alto	1,37	m
	Por nivel	39	packs
	Niveles	7	
	Contenido	273	packs/pallet
		1.638	botellas/pallet
Tipo de almacenamiento	Estantería		
Equipo de acarreo	Montacargas eléctrico		
Criterios para dimensionar el almacén	Holgura con pared	0,50	m
	Holgura entre pallets y pallets con soportes	0,10	m
	Ancho de soportes	0,15	m
	Holgura entre pallets y piso	0,20	m
	Holgura entre pallets y techo	0,60	m
	Altura útil de rack	1,50	m
	Alcance de montacargas	5,20	m
	Frente útil rack	2,30	m
	Niveles por columna	4	
	Radio de giro montacargas	1,76	m
	Holgura giro montacargas	0,20	m
	Hipotenusa	0,95	m
	Ancho de pasadizo secundario	2,91	m
Ancho de pasadizo principal	4,00	m	
<p>Largo: $2,30 \times 5 + 0,15 \times 6 + 0,50 + 4,00 = 16,90$ m Ancho: $1,20 \times 3 + 2,91 \times 2 + 0,50 \times 2 = 10,42$ m Alto: $0,20 + 0,60 + 1,50 \times 4 + 0,15 \times 5 = 7,55$ m Área teórica: $6,90 \times 10,42 = 176,10$ m²</p>			

Elaboración propia

- Almacén de envases

Para el cálculo del área, se consideró el requerimiento del año 10 de las botellas, etiquetas, tapas, precintos, film y stretch film, así como la rotación de inventario (frecuencia de compra), tomando en cuenta que las botellas se comprarán semanalmente y que los demás materiales se adquirirán quincenalmente, con lo cual se halló el inventario promedio para cada material. Los cálculos se muestran en la Figura 5.34.

Figura 5. 34

Inventario promedio: Envases

$$\begin{aligned}
 & \text{- Inventario promedio de botellas:} \\
 & = 6.608.139 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{48 \text{ semanas}} \times \frac{1}{1.666} \frac{\text{pallet}}{\text{botellas}} \cong 83 \frac{\text{pallets}}{\text{semanal}} \\
 & \text{- Inventario promedio de etiquetas:} \\
 & = 6.608.139 \frac{\text{etiquetas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ quincenas}} \times \frac{1}{900} \frac{\text{rollo}}{\text{etiquetas}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{600 \text{ rollos}} \cong 1 \frac{\text{pallet}}{\text{quincenal}} \\
 & \text{- Inventario promedio de tapas} \\
 & = 6.608.139 \frac{\text{tapas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ quincenas}} \times \frac{1}{4.200} \frac{\text{caja}}{\text{tapas}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{12 \text{ cajas}} \cong 6 \frac{\text{pallets}}{\text{quincenal}} \\
 & \text{- Inventario promedio de precintos:} \\
 & = 6.608.139 \frac{\text{precintos}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ quincenas}} \times \frac{1}{900} \frac{\text{rollo}}{\text{precintos}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{2.583 \text{ rollos}} \cong 1 \frac{\text{pallet}}{\text{quincenal}} \\
 & \text{- Inventario promedio de film:} \\
 & = 303.974,4 \frac{\text{m}^2}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ quincenas}} \times \frac{1}{69} \frac{\text{rollo}}{\text{m}^2} \times \frac{1 \text{ pallet}}{50 \text{ rollos}} \cong 4 \frac{\text{pallets}}{\text{quincenal}}
 \end{aligned}$$

Elaboración propia

En el caso del stretch film, se consideró la cantidad de m² necesarios para embalar los 4.035 pallets de producto terminado elaborados en el año 10. Los cálculos se muestran en la Figura 5.35.

Figura 5. 35

Inventario promedio: Almacén de envases

$$\begin{aligned}
 & \text{- Inventario promedio de stretch film:} \\
 & = 50.114,70 \frac{\text{m}^2}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ quincenas}} \times \frac{1}{92} \frac{\text{rollo}}{\text{m}^2} \times \frac{1 \text{ pallet}}{128 \text{ rollos}} \cong 1 \frac{\text{pallet}}{\text{quincenal}}
 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{Total de inventario promedio} = 83 + 1 + 6 + 1 + 4 + 1 = 96 \frac{\text{pallets}}{\text{almacén de envases}}$$

Elaboración propia

Para el almacenamiento se utilizará racks y como medio de acarreo se hará uso de un montacargas eléctrico. En la Tabla 5.47 se muestra los parámetros y criterios utilizados para calcular el área requerida, que será 150,57 m².

Tabla 5. 47

Área: Almacén de envases

Cálculo del área			
Botellas			
Dimensiones de un pallet de botellas	Largo	1,2	m
	Ancho	1,0	m
	Alto	1,37	m
	Por nivel	238	botellas
	Niveles	7	
	Contenido	1.666	botellas/pallet
Tapas			
Dimensiones de un pallet de cajas de tapas	Largo	1,2	m
	Ancho	1,0	m
	Alto	1,29	m
	Por nivel	4	cajas tapas
	Niveles	3	
	Contenido	12	cajas tapas/pallet
Precintos			
Dimensiones de un pallet de rollos de precintos	Largo	1,2	m
	Ancho	1,0	m
	Alto	1,48	m
	Por nivel	63	rollos precintos
	Niveles	41	
	Contenido	2.583	rollos precintos/pallet
Etiquetas			
Dimensiones de un pallet de rollos de etiquetas	Largo	1,2	m
	Ancho	1,0	m
	Alto	1,45	m
	Por nivel	30	rollos etiquetas
	Niveles	20	
	Contenido	600	rollos etiquetas/pallet
Film			
Dimensiones de un pallet de rollos de film	Largo	1,2	m
	Ancho	1,0	m
	Alto	1,39	m
	Por nivel	10	rollos film
	Niveles	5	
	Contenido	50	rollos film/pallet
Strech film			
Dimensiones de un pallet de rollos de strech film	Largo	1,2	m
	Ancho	1,0	m
	Alto	1,45	m
	Por nivel	16	rollos strech film
	Niveles	8	
	Contenido	128	rollos strech film/pallet

Cálculo del área			
Tipo de almacenamiento	Estantería		
Equipo de acarreo	Montacargas eléctrico		
Criterios para dimensionar el almacén	Holgura con pared	0,50	m
	Holgura entre pallets y pallets con soportes	0,10	m
	Ancho de soportes	0,15	m
	Holgura entre pallets y piso	0,20	m
	Holgura entre pallets y techo	0,60	m
	Altura útil de rack	1,50	m
	Alcance de montacargas	5,20	m
Criterios para dimensionar el almacén	Frente útil rack	2,30	m
	Niveles por columna	4	
	Radio de giro montacargas	1,76	m
	Holgura giro montacargas	0,20	m
	Hipotenusa	0,95	m
	Ancho de pasadizo secundario	2,91	m
	Ancho de pasadizo principal	4,00	m
<p>Largo: $2,30 \times 4 + 0,15 \times 5 + 0,50 + 4,00 = 14,45 \text{ m}$ Ancho: $1,20 \times 3 + 2,91 \times 2 + 0,50 \times 2 = 10,42 \text{ m}$ Alto: $0,20 + 0,60 + 1,50 \times 4 + 0,15 \times 5 = 7,55 \text{ m}$ Área teórica: $14,45 \times 10,42 = 150,57 \text{ m}^2$</p>			

Elaboración propia

- Almacén de materia prima e insumos

Para el cálculo del área, se consideró el requerimiento de materia prima (membrillos) e insumos (azúcar, clavo de olor, canela y preservante) del año 10, así como la rotación de inventario (frecuencia de compra), tomando en cuenta que todo se adquirirá semanalmente, con lo cual se halló el inventario promedio para cada elemento del almacén. Los cálculos se muestran en la Figura 5.36.

Figura 5. 36

Inventario promedio: Almacén de materia prima e insumos

- Inventario promedio de membrillo:

$$= 535.795,02 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{48 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ cajón}}{24 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{56 \text{ cajones}} \cong 9 \frac{\text{pallets}}{\text{semanal}}$$

- Inventario promedio de azúcar:

$$= 117.874,90 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{48 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ saco}}{50 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{16 \text{ sacos}} \cong 4 \frac{\text{pallets}}{\text{semanal}}$$

- Inventario promedio de clavo de olor:

$$= 428,64 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{48 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ saco}}{25 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{32 \text{ sacos}} \cong 1 \frac{\text{pallet}}{\text{semanal}}$$

- Inventario promedio de canela:

$$= 1.285,91 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{48 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ saco}}{25 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{12 \text{ sacos}} \cong 1 \frac{\text{pallet}}{\text{semanal}}$$

- Inventario promedio de preservante:

$$= 1.982,44 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{48 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ caja}}{25 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ pallet}}{50 \text{ cajas}} \cong 1 \frac{\text{pallet}}{\text{semanal}}$$

$$\therefore \text{Total de inventario promedio} = 9 + 4 + 1 + 1 + 1 = 16 \frac{\text{pallets}}{\text{almacén de materia prima e insumos}}$$

Elaboración propia

El almacenamiento será volumétrico por lo que se hará uso de una carretilla hidráulica como medio de acarreo. En la Tabla 5.48 se muestra los parámetros y criterios utilizados para calcular el área requerida, que será 70,28 m².

Tabla 5. 48

Área: Almacén de materia prima e insumos

Cálculo del área							
Dimensiones de un pallet de cajones de membrillo		Membrillo			Dimensiones de un pallet de sacos de azúcar		
		Largo	1,2	m			
		Ancho	1	m			
		Alto	1,60	m			
		Por nivel	8	cajones			
		Niveles	7				
Contenido	56	cajones/pallet					
Dimensiones de un pallet de sacos de clavo de olor		Clavo de olor			Dimensiones de un pallet de sacos de canela		
		Largo	1,2	m			
		Ancho	1	m			
		Alto	1,20	m			
		Por nivel	16	sacos			
		Niveles	2				
Contenido	32	sacos/pallet					
Dimensiones de un pallet de sacos de clavo de olor		Clavo de olor			Dimensiones de un pallet de sacos de canela		
		Largo	1,2	m			
		Ancho	1	m			
		Alto	1,60	m			
		Por nivel	3	sacos			
		Niveles	4				
Contenido	12	sacos/pallet					

Cálculo del área			
Preservante			
Dimensiones de un pallet de cajas de preservante	Largo	1,2	m
	Ancho	1	m
	Alto	1,45	m
	Por nivel	10	cajas
	Niveles	5	
	Contenido	50	cajas/pallet
Tipo de almacenamiento	Volumétrico		
Equipo de acarreo	Carretilla hidráulica		
Criterios para dimensionar el almacén	Holgura con pared	0,5	m
	Holgura entre pallets	0,15	m
	Holgura entre pallets y piso	0,2	m
	Holgura entre pallets y techo	0,6	m
	Radio de giro carretilla	1,5	m
	Holgura giro carretilla	0,2	m
	Hipotenusa	0,56	m
	Persona	0,50	m
	Longitud de uñas	1,10	m
	Dato	0,15	m
	Ancho de pasadizo principal	2,76	m
<p>Largo: $1 \times 5 + 0,15 \times 4 + 0,50 \times 2 + 2,76 = 9,36$ m</p> <p>Ancho: $1,20 \times 3 + 0,5 \times 2 + 2,76 + 0,15 = 7,51$ m</p> <p>Alto: $0,20 + 0,60 + 1,60 = 2,40$ m</p> <p>Área teórica: $5,45 \times 4,46 = 70,28$ m²</p>			

Elaboración propia

- Almacén de merma

Para el cálculo del área, se consideró la merma generada en las etapas de inspección y picado de membrillos, trozado y selección de canela, selección de clavo de olor, prensado y filtrado para el año 10, así como la rotación de inventario (frecuencia de despacho), considerando que la merma se despacha diariamente, con lo cual se halló el inventario promedio del almacén. Los cálculos se muestran en la Figura 5.37.

Figura 5. 37

Inventario promedio: Almacén de merma

$$\begin{aligned}
 & \text{- Inventario promedio en inspección de membrillo:} \\
 & = 5.357 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{302 \text{ días}} \cong 17,74 \frac{\text{kg}}{\text{día}}
 \end{aligned}$$

- Inventario promedio en picado de membrillo:

$$= 52,91 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{302 \text{ días}} \cong 0,18 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

- Inventario promedio en trozado y selección de canela:

$$= 14,50 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{302 \text{ días}} \cong 0,05 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

- Inventario promedio en selección de clavo de olor:

$$= 7,25 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{302 \text{ días}} \cong 0,02 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

- Inventario promedio en prensado:

$$= 586.435,68 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{302 \text{ días}} \cong 1.941,84 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

- Inventario promedio en filtrado:

$$= 214,54 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{302 \text{ días}} \cong 0,71 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

$$\text{- Total de merma} = 1.960,54 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

∴ Total de inventario promedio

$$= 1.960,54 \frac{\text{kg}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ jaba}}{140 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ pallets}}{4 \text{ jabas}} \cong 4 \frac{\text{pallets}}{\text{día}}$$

Elaboración propia

El almacenamiento será volumétrico por lo que se hará uso de una carretilla hidráulica como medio de acarreo. En la Tabla 5.49 se muestra los parámetros y criterios utilizados para calcular el área requerida, que será 24,31 m².

Tabla 5. 49

Área: Almacén de merma

Cálculo del área			
Dimensiones de un pallet de merma	Largo	1,20	m
	Ancho	1,00	m
	Alto	1,35	m
	Por nivel	1,00	jabas
	Niveles	4	
	Contenido	4	jabas/pallet

Cálculo del área

Tipo de almacenamiento	Volumétrico		
Equipo de acarreo	Carretilla hidráulica		
Criterios para dimensionar el almacén	Holgura con pared	0,50	m
	Holgura entre pallets	0,15	m
	Holgura entre pallets y piso	0,20	m
	Holgura entre pallets y techo	0,60	m
	Radio de giro carretilla	1,50	m
	Holgura giro carretilla	0,20	m
	Hipotenusa	0,56	m
	Persona	0,50	m
	Longitud de uñas	1,10	m
	Dato	0,15	m
	Ancho de pasadizo principal	2,76	m

$$\text{Largo: } 1 \times 4 + 0,15 \times 3 + 0,50 \times 2 = 5,45 \text{ m}$$

$$\text{Ancho: } 1,20 + 0,5 + 2,76 = 4,46 \text{ m}$$

$$\text{Alto: } 0,20 + 0,60 + 1,35 = 2,15 \text{ m}$$

$$\text{Área teórica: } 5,45 \times 4,46 = 24,31 \text{ m}^2$$

Elaboración propia

- Área de producción

Se utilizó el método de Guerchet para calcular el área mínima requerida para la zona de producción. Previamente, fue necesario realizar el análisis de los almacenes temporales.

o Almacenes temporales

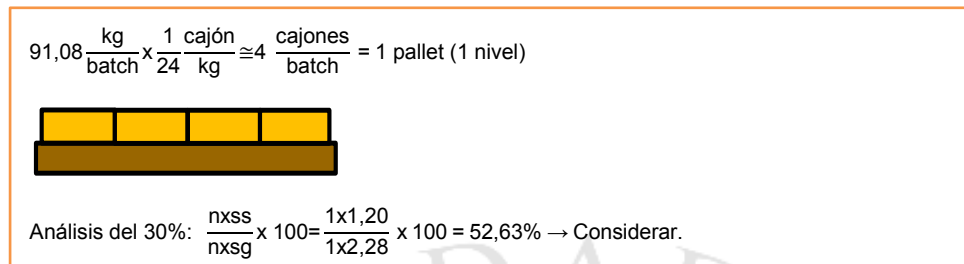
El cálculo de los almacenes temporales se ha hecho en función a las cantidades requeridas para un batch de producción, luego de lo cual cada punto de espera debe ser reabastecido o enviado al respectivo almacén de ser el caso. Todos los pallets utilizados serán de 1,20 x 1,00 x 0,145 m.

Almacén temporal de membrillos

Contiene los cajones de membrillo necesarios para abastecer a la máquina volcadora. Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.38.

Figura 5. 38

Análisis: Almacén temporal de membrillos



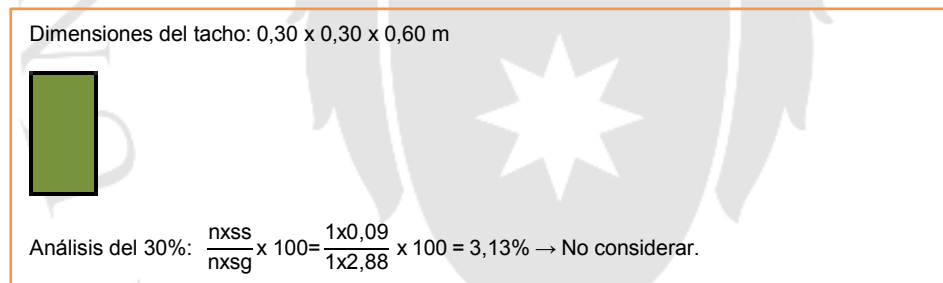
Elaboración propia

Almacén temporal de membrillos defectuosos

Tiene la capacidad de almacenar 1 kg de membrillos defectuosos del proceso de inspección. Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.39.

Figura 5. 39

Análisis: Almacén temporal de membrillos defectuosos



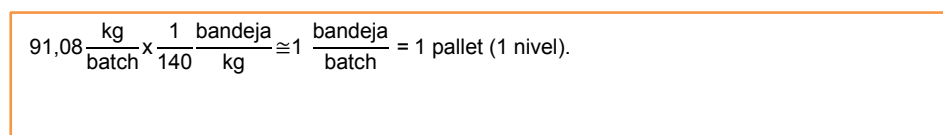
Elaboración propia

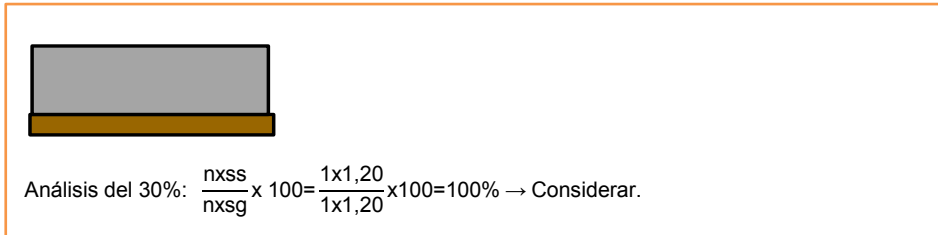
Almacén temporal de membrillos picados

Contiene los membrillos picados que luego serán pesados. Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.40.

Figura 5. 40

Análisis: Almacén temporal de membrillos picados





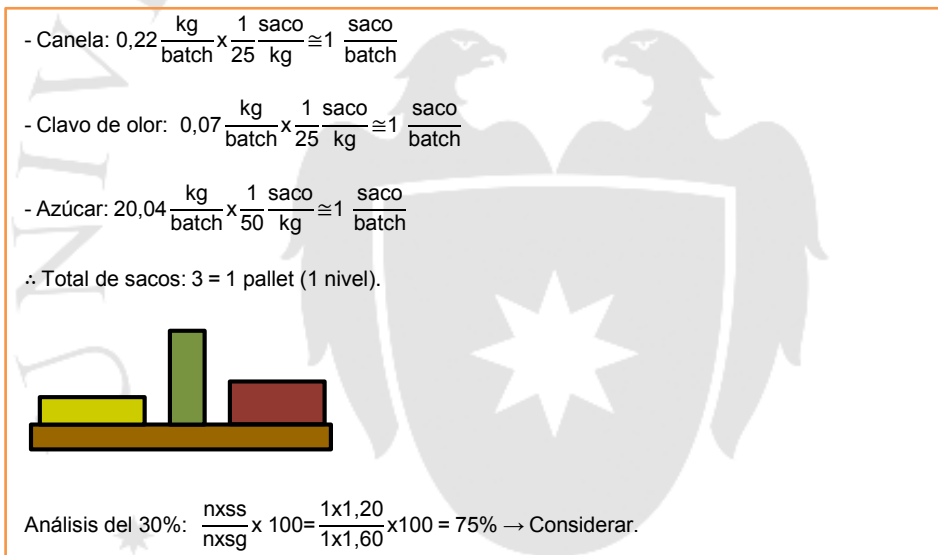
Elaboración propia

Almacén temporal de otros insumos: azúcar, canela y clavo de olor

Contiene los insumos que serán pesados. Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.41.

Figura 5. 41

Análisis: Almacén temporal de otros insumos: azúcar, canela y clavo de olor



Elaboración propia

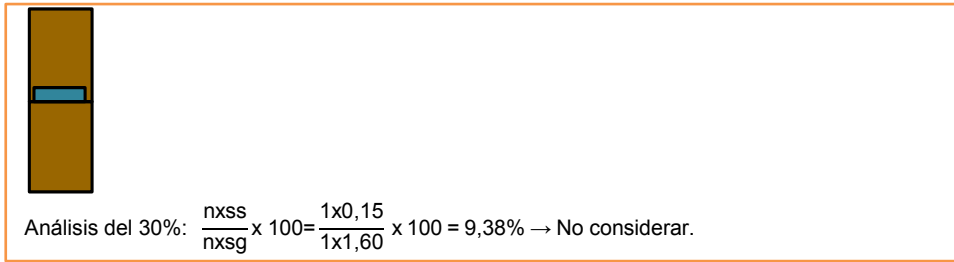
Estante para preservante

Tendrá dimensiones de 0,50 x 0,30 x 1,20 m. Los cálculos se muestran en la Figura 5.42.

Figura 5. 42

Análisis: Estante para preservante





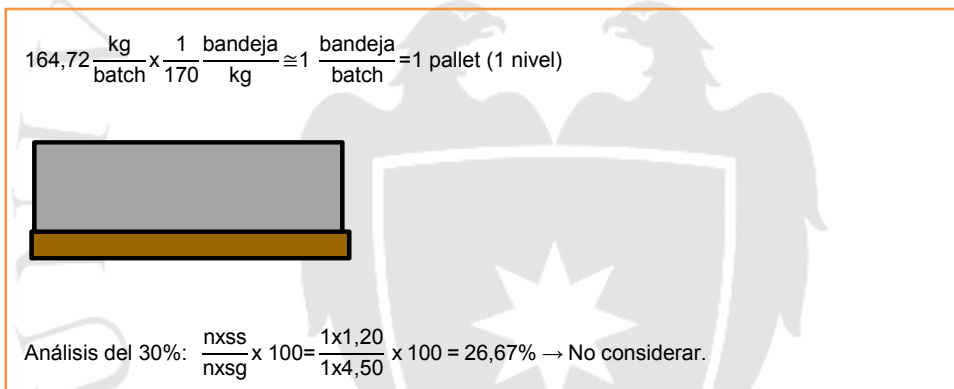
Elaboración propia

Almacén temporal de merma recuperable para prensa

Contiene la merma de la marmita. Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.43.

Figura 5. 43

Análisis: Almacén temporal de merma recuperable para prensa



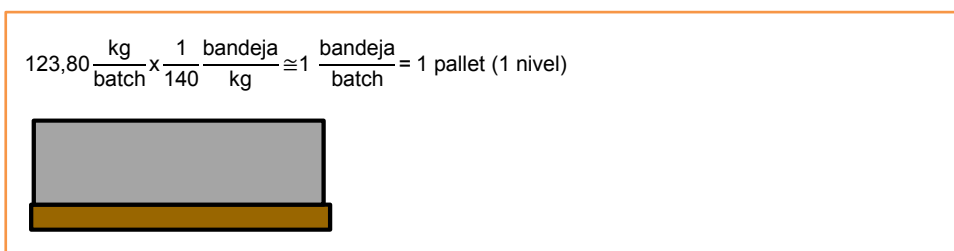
Elaboración propia

* Almacén temporal de desecho *

Contiene la merma generada por la prensa. Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.44.

Figura 5. 44

Análisis: Almacén temporal de desecho



$$\text{Análisis del 30\%: } \frac{nxss}{nxsg} \times 100 = \frac{1 \times 1,20}{1 \times 2,11} \times 100 = 56,87\% \rightarrow \text{Considerar.}$$

Elaboración propia

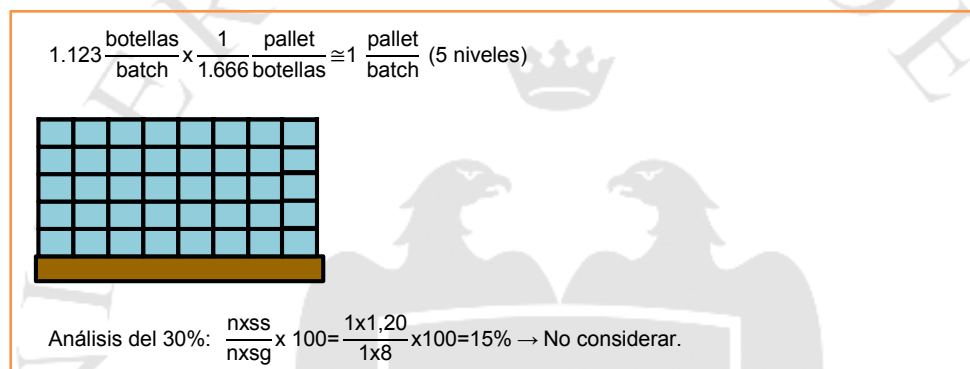
Almacén temporal de botellas

Contiene las botellas que serán requeridas por la máquina monoblock.

Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.45.

Figura 5. 45

Análisis: Almacén temporal de botellas



Elaboración propia

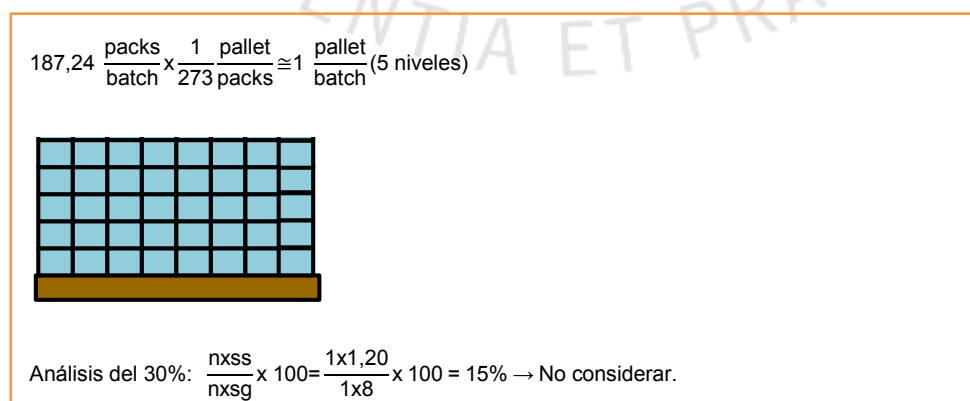
Almacén temporal de packs

Contiene los packs que serán requeridos por la máquina enfajadora.

Los cálculos respectivos se muestran en la Figura 5.46.

Figura 5. 46

Análisis: Almacén temporal de packs



Elaboración propia

En la Tabla 5.50 se muestra el método de Guerchet que permitió determinar el área mínima requerida para la zona de producción: 148,46 m².

Tabla 5. 50

Análisis de Guerchet

Elementos estáticos	L	A	h	D	n	N	Ss (m)	Sg (m)	SSxn	SSxnxh	Se	St
Almacén temporal de membrillos	1,20	1,00	0,35		1		1,20		1,20	0,41	0,69	1,89
Volcadora	1,90	1,20	1,35		1	1	2,28	2,28	2,28	3,08	2,64	7,20
Faja transportadora	2,32	0,62	1,05		3	2	1,44	2,88	4,32	4,53	2,50	20,44
<i>Almacén temporal de membrillos defectuosos</i>	<i>0,30</i>	<i>0,30</i>	<i>0,60</i>		<i>1</i>		<i>0,09</i>		<i>0,09</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,14</i>
Tina de sumersión	1,20	0,90	0,35		1	1	1,08	1,08	1,08	0,38	1,25	3,41
Lavadora	2,95	1,22	1,63		1	1	3,60	3,60	3,60	5,87	4,17	11,36
Picadora	0,80	0,75	1,20		1	1	0,60	0,60	0,60	0,72	0,69	1,89
Almacén temporal de membrillos picados	1,20	1,00	0,50		1		1,20		1,20	0,60	0,69	1,89
Almacén temporal de otros insumos: azúcar, canela y clavo de olor	1,20	1,00	0,65		1		1,20		1,20	0,78	0,69	1,89
<i>Estante para preservante</i>	<i>0,50</i>	<i>0,30</i>	<i>1,20</i>		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,18</i>	<i>0,17</i>	<i>0,47</i>
Mesa de pesado membrillo	1,50	0,80	1,00		1	1	1,20	1,20	1,20	1,20	1,39	3,79
Mesa de pesado de otros insumos: azúcar, canela, clavo de olor y preservante	1,60	1,00	1,00		1	1	1,60	1,60	1,60	1,60	1,85	5,05
Marmita	1,50	1,50	2,30		1	2	2,25	4,50	2,25	5,18	3,91	10,66
<i>Almacén temporal de merma recuperable para prensa</i>	<i>1,20</i>	<i>1,00</i>	<i>0,75</i>		<i>1</i>		<i>1,20</i>		<i>1,20</i>	<i>0,90</i>	<i>0,69</i>	<i>1,89</i>
Prensa de tornillo	1,56	0,45	1,34		1	3	0,70	2,11	0,70	0,94	1,63	4,43
Almacén temporal de desecho	1,20	1,00	0,50		1		1,20		1,20	0,60	0,69	1,89
Tanque de almacenamiento			1,98	0,93	1	2	0,68	1,36	0,68	1,34	1,18	3,22
Filtro			1,05	0,5	1	2	0,20	0,39	0,20	0,21	0,34	0,93

Elementos estáticos	L	A	h	D	n	N	Ss (m)	Sg (m)	SSxn	SSxnxh	Se	St
Alimentador de tapas	0,68	0,61	2,37		1	1	0,41	0,41	0,41	0,98	0,48	1,31
Almacén temporal de botellas	1,20	1,00	0,95		1		1,20		1,20	1,14	0,69	1,89
Mesa rotativa			1,00	1,09	1	2	0,93	1,87	0,93	0,93	1,62	4,42
Monoblock	2,67	1,17	2,15		1	1	3,12	3,12	3,12	6,72	3,62	9,86
Túnel de enfriamiento	3,25	1,30	1,50		1	1	4,23	4,23	4,23	6,34	4,89	13,34
Detector de vacío	0,80	0,60	0,80		1	1	0,48	0,48	0,48	0,38	0,56	1,52
Secadora de botellas	1,10	0,50	1,44		1	1	0,55	0,55	0,55	0,79	0,64	1,74
Precintadora	1,80	0,80	1,80		1	1	1,44	1,44	1,44	2,59	1,67	4,55
Etiquetadora	1,80	0,70	1,27		1	1	1,26	1,26	1,26	1,60	1,46	3,98
Impresora	0,60	0,40	0,70		1	1	0,24	0,24	0,24	0,17	0,28	0,76
Enfajadora	4,00	2,00	2,10		1	1	8,00	8,00	8,00	16,80	9,26	25,26
Almacén temporal packs	1,20	1,00	0,95		1		1,20		1,20	1,14	0,69	1,89
Sistema de filtración de agua	0,80	0,70	1,40		1	1	0,56	0,56	0,56	0,78	0,65	1,77
									48,37	68,94		148,46

Elementos móviles	L	A	h	D	n	N	Ss (m)	Sg (m)	SSxn	SSxnxh	Se	St
Operarios			1,65		4		0,50		2	3,30		
Montacargas eléctricos	2,65	1,05	1,8		2							
Carretillas hidráulicas	1,32	0,69	1,2		2							
									2,00	3,30		

hEE	1,4253
hEM	1,6500
K	0,5788

148,46 m² Área mínima de producción

Elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 5.51 se muestra las áreas requeridas por los demás ambientes que conforman el nivel planta.

Tabla 5. 51

Áreas – Nivel planta

Ambiente	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Área de control de calidad y producción	7,53	2,14	16,11
Zona de sanitización	7,09	1,59	11,27
Vestidores (para mujeres y hombres)	3,08	1,98	6,10 m ² por vestidor
SS. HH planta (para mujeres y hombres)	2,18	1,98	4,32 m ² por SS. HH

Elaboración propia

En la Tabla 5.52 se muestra las áreas requeridas por los ambientes que conforman el nivel administrativo.

Tabla 5. 52

Áreas – Nivel administrativo

Ambiente	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Oficina Gerencia General	5,31	4,29	22,78
Oficina Jefe Comercial, Jefe de Tesorería y Jefe de Recursos Humanos	4,29	4,28	18,36
Oficina Jefe de Producción	4,30	2,33	10,02
SS. HH administrativos (para mujeres y hombres)	4,29	1,34	5,75 m ² por SS. HH

Elaboración propia

En la Tabla 5.53 se muestra las áreas requeridas por los demás ambientes.

Tabla 5. 53

Áreas – Otros ambientes

Ambiente	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Recepción	4,29	2,15	9,22
Patio de carguío			142
Zona de mantenimiento y limpieza	2,18	1,99	4,34
Garita	1,13	1,04	1,18
Comedor	4,70	4,30	20,21


















Elaboración propia

5.11.4. Disposición general

Se realizó un análisis relacional con la finalidad de proponer la distribución general de la planta. En la Figura 5.47 se muestra la tabla relacional y la lista de motivos.

Figura 5. 47

Tabla relacional

SÍMBOLO	ÁREA	
	1. Vestidores personal de planta	X
	2. Área de producción	1 X A 1 X
	3. Almacén de producto terminado	2 A 1 X A 2 A 1 X
	4. Almacén de materia prima e insumos	2 A 2 A 1 U I 2 I 2 A - U
	5. Almacén de envases	2 I 2 I 3 X - U A 2 I 3 X 1 I - U
	6. Almacén de merma	2 I 3 X 1 A 2 X - A I 3 X 1 A 6 X 1 X 9 X
	7. Área de control de calidad y producción	3 X 1 A 6 X 1 X 1 I 5 X X 1 A 6 X 1 X 1 X 3 X 5 X
	8. Zona de mantenimiento y limpieza	1 U 6 X 1 X 1 X 7 X 7 X 5 X I - U 1 X 1 X 7 X 7 X 1 X 5 X
	9. Patio de carga	6 X - X 1 X 7 X 7 X 1 X 7 X 5 I U 1 X 1 I 7 X 7 X 1 X 7 X 7 A 4
	10. Comedor	- U 4 X 8 I 7 X 1 X 7 X 7 I 4 X - X 7 X 8 X 1 X 7 X 7 I 4
	11. Servicios higiénicos personal planta	4 X 7 X 7 X 1 U 7 X 7 I 4 X 7 X 7 U 4 X - I 7 I 4
	12. Oficina Jefe de Producción	9 X 7 I - A 4 X 8 I 4 I 9 X 9 U 8 X 7 X 4
	13. Oficina Gerente General	8 I 5 X - X 7 X 1 I 9 I 4 X 7 X 1
	14. Servicios higiénicos personal administrativo	9 I 8 I 9 X 1 I 8 A 8 U 1
	15. Recepción	9 I 8 U - I 9 X -
	16. Oficina Jefe Comercial, Jefe de Tesorería y Jefe de Recursos Humanos	9 U 1 U -
	17. Zona de sanitización	-

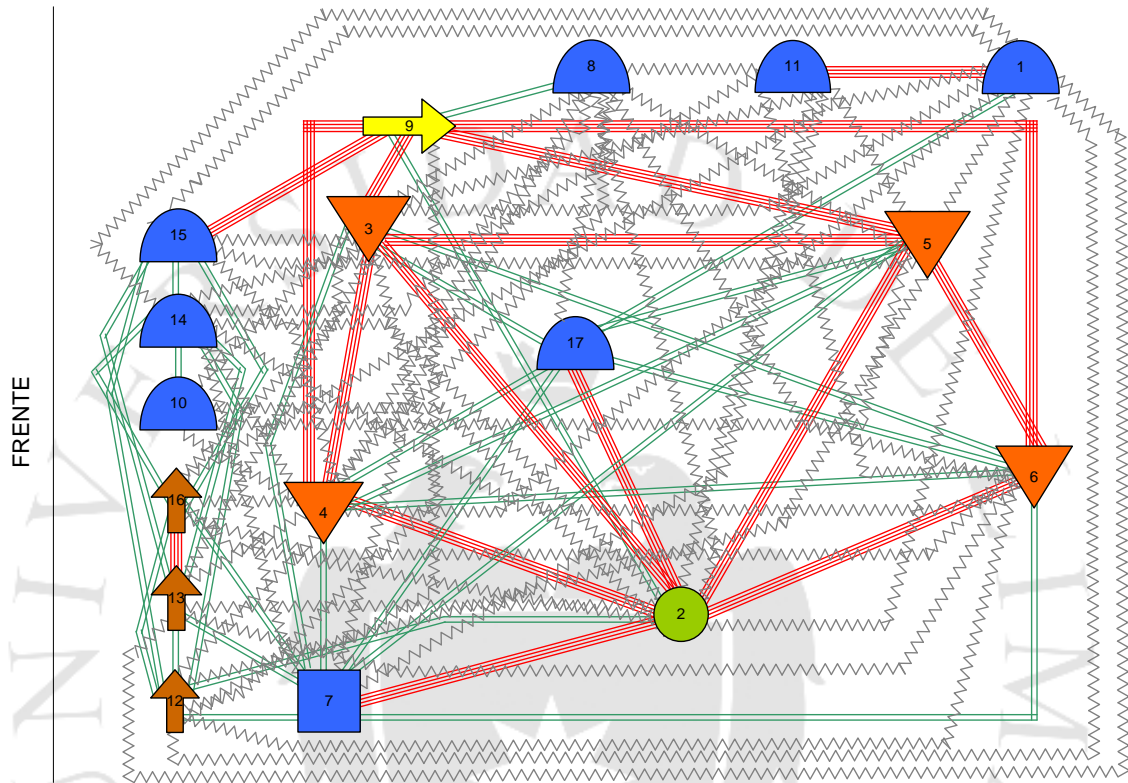
Lista de motivos	
1	Contaminación cruzada
2	Flujo de materiales
3	Inspección o control
4	Higiene e inocuidad
5	Conveniencias personales o deseos de la Gerencia/Jefatura
6	Facilidad de carga y descarga
7	Condiciones ambientales: ruido, malos olores
8	Flujo de información
9	Comodidad del personal

Elaboración propia

En la Figura 5.48 se muestra el diagrama relacional propuesto.

Figura 5. 48

Diagrama relacional



Elaboración propia

5.11.5. Disposición de detalle

En la Figura 5.49 se muestra el plano propuesto para la distribución de planta, cuya área será 988,92 m².

Figura 5. 49

Plano propuesto para la distribución de planta



Elaboración propia

5.12. Cronograma de implementación del proyecto

En la Tabla 5.54 se presenta el cronograma de implementación del proyecto, con el cual se estima que la planta iniciará sus actividades en agosto de 2017.

Tabla 5. 54

Diagrama de Gantt

Actividades	Preced.	Meses	2016												2017																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7											
a	Estudio de prefactibilidad		7	■	■	■	■	■	■	■																						
b	Estudio de factibilidad	a	3									■	■	■																		
c	Constitución de la empresa	b	1											■																		
d	Búsqueda de accionistas	c	1												■																	
e	Búsqueda de locales industriales para alquiler	d	1													■																
f	Acondicionamiento del local	e	2														■	■														
g	Disposición de planta	f	2																■	■												
h	Búsqueda de proveedores	d	1														■															
i	Trámites documentarios (Registro sanitarios, entre otros)	g	2																			■	■									
j	Adquisición e importación de maquinaria	d	2														■	■														
k	Instalación y prueba de maquinaria	j	1															■														
l	Adquisición e instalación de muebles y enseres	g	1																			■										
m	Selección de personal	g	1																				■									
n	Capacitación de personal	m	1																					■								
Duración total			19	Meses																												
Inicio de actividades			Agosto	2017																												

Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la Organización empresarial

Se ha elegido ser constituida legalmente como una empresa del tipo sociedad anónima cerrada (S.A.C.) en la que participe un número limitado de accionistas que serán los que aporten el capital necesario para la inversión. De acuerdo a los ingresos por venta durante los 10 años evaluados, el proyecto se encuentra en el rango de mediana empresa inicialmente, y hacia final forma parte de la categoría de gran empresa, de acuerdo a la información mostrada en la Tabla 6.1.

Tabla 6. 1
Tamaño de empresa

Tamaño de empresa	Volumen anual de ventas	
	UIT	S/. /año
Microempresa	Hasta 150 UIT	Hasta S/. 592.500
Pequeña empresa	Más de 150 UIT y hasta 1.700 UIT	Más de S/. 592.500 hasta S/. 6.715.000
Mediana empresa	Más de 1.700 UIT y hasta 2.300 UIT	Más de S/. 6.715.000 hasta S/. 9.085.000

Fuente: Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial Ley N° 30056, (2013).

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

En la Tabla 6.2 se muestra el requerimiento del personal directivo, administrativo y de servicios para los 10 años del proyecto.

Tabla 6. 2
Personal directivo, administrativo y de servicios

Cargo	Número	Número de personal administrativo por día por año									
		Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gerente General	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jefe de Tesorería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jefe Comercial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jefe de R.RH.H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Secretaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Cargo	Número	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Elaboración propia

6.3. Estructura organizacional

- **Junta General de Accionistas**

Es el máximo organismo de la sociedad, y está integrado por la totalidad de accionistas que conforman la empresa. Designa al Gerente General.

- **Gerente General**

Es la autoridad sobre quien recae la representación legal, comercial y administrativa de la empresa. Ejecuta las decisiones de la Junta General de Accionistas y gestiona las áreas de ventas, producción, tesorería y recursos humanos de la sociedad. Asimismo, es el referente para alcanzar la visión, misión y objetivos de la empresa.

- **Secretaria**

Asiste al Gerente General en temas de coordinación, trámites documentarios, organización de reuniones y recepción de proveedores y clientes.

- **Jefe Comercial**

Gestiona la relación con los clientes, las transacciones y la distribución del producto final en supermercados y bodegas. Asimismo, administra el marketing y la publicidad del producto.

- **Jefe de Tesorería**

Elabora los presupuestos financieros y administra el capital de la empresa y sus inversiones. Genera reportes de indicadores para la toma de decisiones financieras y gestiona las compras de materia prima, insumos y demás materiales.

- **Jefe de Producción**

Es el responsable de la planta y la producción. Administra la mano de obra operativa y logística, y elabora programas de producción. Es el responsable de la gestión del

mantenimiento.

- **Jefe de Recursos Humanos**

Administra el requerimiento del personal, los pagos respectivos y coordina los permisos, vacaciones y descansos médicos del personal. Gestiona las capacitaciones que debe llevar el personal para el desarrollo de sus competencias y vela por la cultura organizacional.

- **Supervisor de Planta**

Es el responsable de guiar al personal operativo y logístico en la producción. Supervisa el trabajo y el buen manejo de las máquinas, e imparte las capacitaciones en temas de seguridad.

- **Supervisor de Calidad**

Es el responsable del aseguramiento y control de la calidad, así como de la inocuidad. Supervisa los muestreos de la materia prima e insumos, el control a los materiales de envases y parámetros del producto terminado, y monitorea el PCC del proceso. Administra la documentación de calidad de la planta.

- **Técnico de Calidad**

Realiza los muestreos a la materia prima e insumos, el control a los materiales de envases y parámetros del producto terminado, la medición del cloro residual y de la temperatura del PCC del proceso, generando los registros respectivos.

- **Operarios de producción**

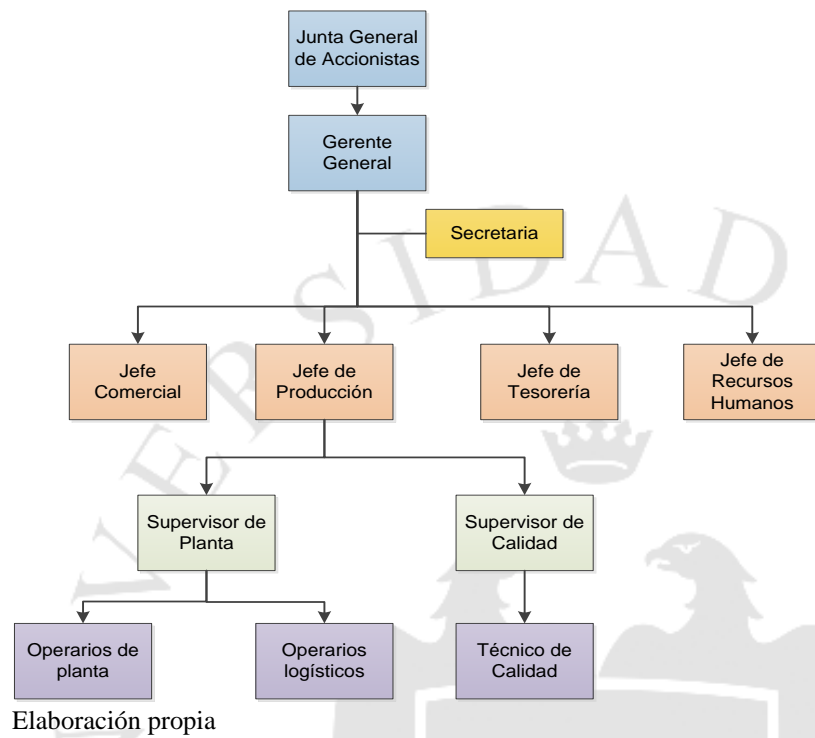
Realizan las tareas productivas de acuerdo a su estación de trabajo.

- **Operarios logísticos**

Son los encargados de la carga y la descarga en los respectivos almacenes donde han sido asignados.

En la Figura 6.1 se muestra el organigrama de la empresa.

Figura 6. 1
Organigrama



CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

La Tabla 7.1 muestra el precio base de cada máquina requerida para la línea de producción, así como su país procedencia. En total, el costo de la maquinaria asciende a S/. 974.380,00.

Tabla 7. 1
Costo de maquinaria

Maquinaria	Procedencia		Precio			
	Compañía	País	Incoterm	Base	Moneda	S/.
Volcadora	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	5.773,04	EUR	19.743,80
Formatos	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	778,36	EUR	2.661,99
Faja transportadora	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	3.883,26	EUR	13.280,75
Lavadora	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	6.405,00	EUR	21.905,10
Conexiones	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	1.251,72	EUR	4.280,88
Picadora	Vulcano	Perú	-	8.614,00	PEN	8.614,00
Tanque de almacenamiento	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	3.741,74	EUR	12.796,75
Marmita	Vulcano	Perú	-	23.128,00	PEN	23.128,00
Prensa de tornillo	Sunrise	China	FOB	4.015,00	USD	12.767,70
Filtro	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	8.060,54	EUR	27.567,05
Monoblock	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	47.723,96	EUR	163.215,94
Generador de vapor	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	5.779,14	EUR	19.764,66
Formatos	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	2.226,50	EUR	7.614,63
Mesa rotativa	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	5.520,50	EUR	18.880,11
Alimentador de tapas	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	4.087,00	EUR	13.977,54
Túnel de enfriamiento	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	15.318,32	EUR	52.388,65
Detector de vacío	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	7.106,50	EUR	24.304,23
Formatos	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	447,74	EUR	1.531,27
Secadora	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	8.646,14	EUR	29.569,80
Conexiones	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	2.957,28	EUR	10.113,90
Impresora	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	9.457,44	EUR	32.344,44
Precintadora	Auxiamba	España	CIF	38.820,00	EUR	132.764,40
Etiquetadora	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	12.352,50	EUR	42.245,55
Enfajadora	Zorpack	España	EWX	44.300,00	EUR	151.506,00

Maquinaria	Procedencia		Precio			
	Compañía	País	Incoterm	Base	Moneda	S/.
Faja transportadora	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	18.910,00	EUR	64.672,2
Conexiones	Niko-Niko	Eslovenia	EWX	8.252,08	EUR	28.222,1
Sistema de filtración de agua	Aquafil	Perú	-	12.000,00	PEN	12.000,0

Total EWX		951.861,46
Handling	45,00	153,90
Terminal Handling Charge	167,00	571,14
BL Fee	50,00	171,00
Export Customs Clearance	65,00	222,30
Pick Up	310,00	1.060,20
Total FOB		954.040,00
Flete	2.800,00	9.576,00
Seguro		286.212,00
Extra	3.000,00	10.260,00
Total CIF		973.876,00
Trámite documentario		230,00
Handling		204,00
Transmission Aduanas		70,00
		S/. 974.380,00

Elaboración propia

En la Tabla 7.2 se muestra las inversiones tangibles necesarias para desarrollar el proyecto. Entre estas se tiene principalmente a la inversión en las máquinas de la línea de producción, y en segundo lugar a la infraestructura de almacenes y planta.

Tabla 7. 2

Inversión tangible

Inversión tangible			
Rubro	Cantidad	Total	
Edificación de planta			
Adaptaciones al local	1	50.000,00	50.000,00
Maquinaria y equipos			
Línea de proceso y envasado	1	974.380,00	974.380,00
Montacargas eléctrico	2	17.600,00	35.200,00
Carretillas hidráulicas	3	650,00	1.950,00

Rubro	Cantidad	Total	
Maquinaria, Equipos, Impresoras para oficina			
Equipos	1	15.000,0	15.000,0
Muebles y Enseres - Planta			
Racks	1	40.000,0	40.000,0
Pallets	230	55,0	12.650,0
Muebles y enseres - Área administrativa			
Mobiliario de oficina	1	10.000,0	10.000,0

1.139.180,0

Elaboración propia

En la Tabla 7.3 se presentan las inversiones intangibles del proyecto. Estas están relacionadas en su mayoría a trámites documentarios legales y de funcionamiento requeridos para la empresa. El monto mayor corresponde a las licencias de software.

Tabla 7. 3
Inversión intangible

Inversión fija intangible	
Descripción	Total
Constitución de la empresa	1.000,0
Licencia de funcionamiento	120,0
Trámites municipalidad	300,0
Implementación del sistema de seguridad	5.000,0
Registro de marca Indecopi	537,0
Indeci	1.500,0
Arbitrios	450,0
Diseño web	3.500,0
Licencias de software	21.700,0
Total intangible	34.107,0

Elaboración propia

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

El capital de trabajo se calculó en base al método del déficit acumulado máximo que considera la diferencia entre ingresos y egresos de efectivo. Asimismo, se consultó el método de desfase. Sin embargo, se utilizará el primer método, adicionando un monto de dinero con el propósito de que no haya un año en el que los ingresos menos los egresos de como resultado 0, con lo cual el capital de trabajo será S/. 191.713, mientras que con el método de desfase este asciende a S/. 653.482,50. Esto se muestra en la Tabla 7.4.

Tabla 7. 4

Capital de trabajo e inversión total

Capital de trabajo	
Método de desfase	
Descripción	Total
Materia prima e insumos (compras)	373.313,3
M.O	29.706,0
CIF	135.586,4
Gastos administrativos	43.942,2
Gastos de ventas	61.446,7
Depreciación fabril	8.993,2
Depreciación no fabril	210,5
Amortización de intangibles	284,2
Total máximo	653.482,5

Método de déficit acumulado	
Capital de trabajo	191.713,0

Inversión total	1.365.000
-----------------	-----------

Elaboración propia

De esta manera, la inversión total para el proyecto será de S/. 1.365.000, considerando los activos tangibles, intangibles y el capital de trabajo.

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de materia prima e insumos

Los costos de materia prima e insumos para los 10 años del proyecto se presentan en la Tabla 7.5.

Tabla 7. 5

Costo de materia prima e insumos

Presupuesto anual de materiales directos (S/. /año)											
Materiales	%	Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Membrillo	18,0	807.370,8	866.165,9	924.897,5	983.132,7	1.040.585,8	1.097.306,7	1.153.485,2	1.209.046,5	1.263.919,1	1.318.031,1
Canela	2,5	112.811,4	121.026,6	129.233,0	137.370,0	145.397,8	153.323,2	161.172,8	168.936,2	176.603,4	184.164,3
Clavo de olor	0,3	13.128,0	14.084,0	15.039,0	15.985,9	16.920,1	17.842,4	18.755,9	19.659,3	20.551,5	21.431,4
Azúcar	0,8	37.020,9	39.716,9	42.409,9	45.080,2	47.714,7	50.315,5	52.891,5	55.439,2	57.955,3	60.436,5
Agua	0,2	10.035,4	10.763,0	11.493,4	12.212,5	12.926,0	13.628,4	14.322,4	15.013,5	15.690,8	16.362,4
Botellas	41,1	1.845.449,3	1.980.210,1	2.114.481,1	2.247.617,2	2.378.965,2	2.508.639,3	2.637.073,5	2.764.096,4	2.889.545,2	3.013.254,8
Etiquetas	7,1	319.716,0	343.062,7	366.324,6	389.389,8	412.145,3	434.610,8	456.861,4	478.867,6	500.601,0	522.033,2
Tapas	13,5	607.055,7	651.384,9	695.553,0	739.347,8	782.554,4	825.210,3	867.458,4	909.242,3	950.508,3	991.202,3
Precintos	7,0	314.338,6	337.292,7	360.163,3	382.840,6	405.213,3	427.301,0	449.177,4	470.813,4	492.181,3	513.253,0
Film	9,0	404.703,8	434.256,6	463.702,0	492.898,5	521.702,9	550.140,2	578.305,6	606.161,5	633.672,2	660.801,5
Preservante	0,4	17.509,9	18.788,5	20.062,5	21.325,7	22.571,9	23.802,3	25.020,9	26.226,1	27.416,4	28.590,2
Total (S/. /año)	100	4.489.139,7	4.816.751,9	5.143.359,3	5.467.200,8	5.786.697,4	6.102.120,0	6.414.525,0	6.723.502,0	7.028.644,7	7.329.560,7

Elaboración propia

7.2.2 Costo de mano de obra directa

En la Tabla 7.6 se muestra los costos de mano de obra directa para los 10 años del proyecto. En este rubro se ha considerado a los operarios que trabajan en la línea de producción, los beneficios sociales y el pago de horas extra. Para efectos del cálculo, se ha considerado la asignación familiar para todos los trabajadores como la situación general.

Tabla 7. 6

Costo de mano de obra directa

Presupuesto de mano de obra directa (S/.)											
	Costo H-H	Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción	6,25	20.133,3	20.015,8	19.884,2	19.679,5	19.519,3	19.340,2	19.146,7	45.014,3	44.600,0	44.171,4
Asignación familiar	85,00	680,0	680,0	680,0	680,0	680,0	680,0	680,0	1.020,0	1.020,0	1.020,0
EsSalud (6,75%)	0,07	1.359,0	1.351,1	1.342,2	1.328,4	1.317,6	1.305,5	1.292,4	3.038,5	3.010,5	2.981,6
EPS (2,25%)	0,02	453,0	450,4	447,4	442,8	439,2	435,2	430,8	1.012,8	1.003,5	993,9
SENATI (0,75%)	0,01	151,0	150,1	149,1	147,6	146,4	145,1	143,6	337,6	334,5	331,3
Gratificaciones		3.468,9	3.449,3	3.427,4	3.393,2	3.366,6	3.336,7	3.304,5	7.672,4	7.603,3	7.531,9
CTS		2.023,5	2.012,1	1.999,3	1.979,4	1.963,8	1.946,4	1.927,6	4.475,6	4.435,3	4.393,6
Horas extras		1.437,2	2.089,4	2.743,9	2.743,9	3.398,4	4.053,0	4.707,5	0,0	0,0	0,0
Sub total (S/. /mes)		29.706,0	30.198,1	30.673,5	30.394,8	30.831,3	31.241,9	31.633,1	62.571,1	62.007,1	61.423,7
Total (S/. /año)		356.471,8	362.377,3	368.082,4	364.737,3	369.975,6	374.902,8	379.596,6	750.853,4	744.085,3	737.083,9

Elaboración propia

7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

- **Materiales indirectos**

Dentro de los materiales indirectos de fabricación se ha considerado a los artículos de limpieza y al stretch film necesarios para envolver los pallets de producto terminado. Esto se muestra la Tabla 7.7.

Tabla 7. 7

Materiales indirectos

Presupuesto anual de materiales indirectos (S/. /año)										
Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Artículos de limpieza	3.600,0	3.600,0	3.600,0	3.600,0	3.600,0	3.600,0	3.600,0	3.600,0	3.600,0	3.600,0
Strech film	6.670,9	7.158,1	7.643,4	8.124,7	8.599,5	9.068,2	9.532,5	9.991,7	10.445,1	10.892,3
Total (S/. /año)	10.270,9	10.758,1	11.243,4	11.724,7	12.199,5	12.668,2	13.132,5	13.591,7	14.045,1	14.492,3

Elaboración propia

- **Mano de obra indirecta**

En la Tabla 7.8 se muestra los costos de mano de obra indirecta para los 10 años del proyecto. En este rubro se ha considerado al Jefe de Producción, Supervisor de Planta, Supervisor de Calidad, Técnico de Calidad, Supervisor de Planta, operarios logísticos, así como los beneficios sociales, el pago de horas extras y la asignación familiar.

Tabla 7. 8

Costo de mano de obra indirecta

Presupuesto de mano de obra indirecta (S/.)											
	Costo H-H	Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operarios logísticos	4,17	13.422,2	13.343,8	13.256,2	13.119,6	13.012,9	12.893,5	12.764,5	30.009,5	29.733,3	29.447,6
Técnico de Calidad	7,29	5.872,2	5.837,9	5.799,6	5.739,8	5.693,1	5.640,9	5.584,5	13.129,2	13.008,3	12.883,3
Supervisor de Planta	9,38	11.325,0	11.258,9	11.184,9	11.069,7	10.979,6	10.878,9	10.770,0	16.880,4	16.725,0	16.564,3

	Costo H-H	Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jefe de Producción	13,02	5.243,1	5.212,4	5.178,2	5.124,9	5.083,2	5.036,5	4.986,1	7.815,0	7.743,1	7.668,7
Supervisor de Calidad	10,42	4.194,4	4.170,0	4.142,5	4.099,9	4.066,5	4.029,2	3.988,9	6.252,0	6.194,4	6.134,9
Asignación familiar	85,00	1.275,0	1.275,0	1.275,0	1.275,0	1.275,0	1.275,0	1.275,0	1.700,0	1.700,0	1.700,0
EsSalud (6.75%)	0,07	2.703,8	2.688,1	2.670,4	2.642,9	2.621,4	2.597,3	2.571,3	5.000,8	4.954,8	4.907,2
EPS (2.25%)	0,02	901,3	896,0	890,1	881,0	873,8	865,8	857,1	1.666,9	1.651,6	1.635,7
SENATI (0.75%)	0,01	300,4	298,7	296,7	293,7	291,3	288,6	285,7	555,6	550,5	545,2
Gratificaciones		6.888,7	6.849,7	6.806,1	6.738,2	6.685,1	6.625,6	6.561,5	12.631,0	12.517,4	12.399,8
CTS		4.018,4	3.995,6	3.970,2	3.930,6	3.899,6	3.865,0	3.827,5	7.368,1	7.301,8	7.233,2
Horas extras		2.634,9	3.830,6	5.030,5	5.030,5	6.230,5	7.430,4	8.630,4	0,0	0,0	0,0
Logística		958,2	1.392,9	1.829,3	1.829,3	2.265,6	2.702,0	3.138,3	0,0	0,0	0,0
Calidad		1.676,8	2.437,6	3.201,2	3.201,2	3.964,8	4.728,4	5.492,0	0,0	0,0	0,0
Sub total (S/. /mes)		58.779,5	59.656,7	60.500,3	59.945,7	60.712,0	61.426,6	62.102,6	103.008,5	102.080,2	101.120,0
Total (S/. /año)		705.353,7	715.880,4	726.004,0	719.348,6	728.543,5	737.119,3	745.230,8	1.236.101,8	1.224.962,7	1.213.439,6

Elaboración propia

- **Costos generales de planta**

En la Tabla 7.9 se presenta el costo por el consumo de energía eléctrica tanto a nivel producción como administrativo.

Tabla 7. 9

Costo de energía eléctrica

Tarifas		
Cargo fijo	3,5500	S/. /mes
Energía activa en punta	0,2130	S/. /kW.h
Energía activa fuera de punta	0,1752	S/. /kW.h
Potencia activa en punta por generación	43,3100	S/. /kW.h

Tarifas		
Potencia activa fuera de punta por generación	29,6700	S/. /kW-mes
Potencia activa en punta por distribución	51,5300	S/. /kW-mes
Potencia activa fuera de punta por distribución	47,1400	S/. /kW-mes

Presupuesto anual de consumo de energía eléctrica (S/. /año)										
	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Energía activa en hora punta	37.594,6	37.404,9	37.220,6	36.964,2	36.734,1	36.484,8	36.215,7	37.722,1	37.374,9	37.015,8
Energía activa en hora fuera de punta	80.802,5	87.113,8	93.353,1	93.779,5	99.790,9	105.630,7	111.309,9	116.990,2	116.990,7	116.933,4
Máxima demanda HFP G	17.473,0	17.473,0	17.473,0	17.473,0	17.473,0	17.473,0	17.473,0	17.473,0	17.473,0	17.473,0
Máxima demanda HFP D	20.789,3	20.789,3	20.789,3	20.789,3	20.789,3	20.789,3	20.789,3	20.789,3	20.789,3	20.789,3
Máxima demanda total	38.262,2	38.262,2	38.262,2	38.262,2	38.262,2	38.262,2	38.262,2	38.262,2	38.262,2	38.262,2
Cargo fijo	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6
Consumo energético – Área de producción	24.534,9	25.941,4	27.319,7	28.829,6	30.116,7	31.359,9	32.561,8	33.596,5	34.949,4	36.263,7
Consumo energético – Área administrativa	160.373,4	166.190,4	171.957,0	170.647,7	176.182,5	181.536,2	186.718,2	194.163,7	192.401,7	190.596,1
Consumo total (S/. /año)	184.908,3	192.131,8	199.276,7	199.477,3	206.299,1	212.896,1	219.279,9	227.760,2	227.351,2	226.859,7

Elaboración propia

En la Tabla 7.10 se detalla el consumo y costo por requerimiento de agua, tanto a nivel directo, indirecto y administrativo.

Tabla 7. 10

Costo de agua

Rangos (m ³)	Agua potable (S/. /m ³)	Alcantarillado (S/. /m ³)	Cargo fijo (S/. /m ³)
0 – 1.000	4,49	1,96	4,89
1.001 a más	4,82	2,10	

Presupuesto anual de consumo de agua (S/. /año)										
	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Directo	10.035,38	10.763,03	11.493,36	12.212,51	12.926,03	13.628,39	14.322,37	15.013,53	15.690,77	16.362,42
Indirecto	1.949,41	1.964,64	1.979,72	1.994,45	2.008,89	2.022,93	2.036,57	2.048,39	2.062,15	2.075,51
Administrativo	3.924,57	3.923,80	3.923,10	3.922,47	3.921,89	3.921,36	3.920,87	3.920,42	3.920,01	3.919,63
Consumo total (S/. /año)	15.909,36	16.651,47	17.396,18	18.129,43	18.856,81	19.572,68	20.279,82	20.982,35	21.672,93	22.357,55

Elaboración propia

En la Tabla 7.11 se detalla los gastos indirectos, en los cuales se considera la energía eléctrica del área de producción y el agua como consumo indirecto, así como el alquiler de planta, servicio de vigilancia, mantenimiento, GLP, gastos de calidad y depreciación fabril.

Tabla 7. 11

Gastos indirectos

Presupuesto anual de gastos indirectos (S/. /año)										
Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Energía eléctrica	24.534,9	25.941,4	27.319,7	28.829,6	30.116,7	31.359,9	32.561,8	33.596,5	34.949,4	36.263,7
Agua	1.949,4	1.964,6	1.979,7	1.994,5	2.008,9	2.022,9	2.036,6	2.048,4	2.062,2	2.075,5
Alquiler planta	215.784,0	215.784,0	215.784,0	215.784,0	215.784,0	215.784,0	215.784,0	215.784,0	215.784,0	215.784,0
Servicio de vigilancia	6.555,2	6.555,2	6.555,2	6.555,2	6.555,2	6.555,2	6.555,2	6.555,2	6.555,2	6.555,2
Mantenimiento	38.999,6	38.999,6	38.999,6	38.999,6	38.999,6	38.999,6	38.999,6	38.999,6	38.999,6	38.999,6
GLP	4.934,8	5.346,0	5.757,2	6.168,4	6.579,7	6.990,9	7.402,1	7.402,1	7.813,4	8.224,6
Gastos de calidad	2.650,7	2.650,7	2.650,7	2.650,7	2.650,7	2.650,7	2.650,7	2.650,7	2.650,7	2.650,7
Depreciación fabril	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0
Total (S/. /año)	403.326,6	405.159,6	406.964,2	408.900,0	410.612,8	412.281,3	413.908,0	414.954,6	416.732,5	418.471,3

Elaboración propia

En la Tabla 7.12 se presenta los costos indirectos de fabricación que comprende a la mano de obra indirecta, materiales indirectos y gastos indirectos.

Tabla 7. 12

Costos indirectos de fabricación

Costos indirectos de fabricación - CIF (S/. /año)										
Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano de obra indirecta	705.353,7	715.880,4	726.004,0	719.348,6	728.543,5	737.119,3	745.230,8	1.236.101,8	1.224.962,7	1.213.439,6
Material indirecto	10.270,9	10.758,1	11.243,4	11.724,7	12.199,5	12.668,2	13.132,5	13.591,7	14.045,1	14.492,3
Gastos indirectos	403.326,6	405.159,6	406.964,2	408.900,0	410.612,8	412.281,3	413.908,0	414.954,6	416.732,5	418.471,3
CIF (S/. /año)	1.118.951,2	1.131.798,1	1.144.211,6	1.139.973,3	1.151.355,8	1.162.068,9	1.172.271,4	1.664.648,1	1.655.740,4	1.646.403,2

Elaboración propia

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En la Tabla 7.13 se presenta el presupuesto de ingreso por ventas para los 10 años del proyecto, considerando un precio unitario de S/. 1,88.

Tabla 7. 13

Presupuesto de ingreso por ventas

Presupuesto anual de ingreso por ventas (S/. /año)										
Unidad	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Botellas	4.047.038,0	4.342.566,0	4.637.020,0	4.928.985,0	5.217.029,0	5.501.402,0	5.783.056,0	6.061.615,0	6.336.722,0	6.608.015,0
Precio (S/. /botella)	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
Total (S/. /año)	7.588.196,3	8.142.311,3	8.694.412,5	9.241.846,9	9.781.929,4	10.315.128,8	10.843.230,0	11.365.528,1	11.881.353,8	12.390.028,1

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En la Tabla 7.14 se muestra el presupuesto operativo de costos de venta y el presupuesto de costos de producción para los 10 años del proyecto.

Tabla 7. 14

Presupuesto operativo de costos de ventas y costo de producción

Presupuesto operativo anual de costos de venta (S/. /año)										
Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producto terminado	5.964.562,7	6.310.927,2	6.655.653,3	6.971.911,4	7.308.028,8	7.639.091,6	7.966.393,0	9.139.003,5	9.428.470,4	9.713.047,8
Inventario inicial	0,0	1.113,7	476,4	1.310,8	718,3	1.099,6	1.280,8	369,9	1.198,4	500,5
Inventario final	1.113,7	476,4	1.310,8	718,3	1.099,6	1.280,8	369,9	1.198,4	500,5	676,0
Total (S/. /año)	5.963.449,0	6.311.564,5	6.654.818,9	6.972.504,0	7.307.647,4	7.638.910,5	7.967.303,9	9.138.175,0	9.429.168,3	9.712.872,3

Prepuesto anual de costos de producción (S/. /año)										
	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Presupuesto M. P	4.489.139,7	4.816.751,9	5.143.359,3	5.467.200,8	5.786.697,4	6.102.120,0	6.414.525,0	6.723.502,0	7.028.644,7	7.329.560,7
Presupuesto M. O	356.471,8	362.377,3	368.082,4	364.737,3	369.975,6	374.902,8	379.596,6	750.853,4	744.085,3	737.083,9
Presupuesto CIF	1.118.951,2	1.131.798,1	1.144.211,6	1.139.973,3	1.151.355,8	1.162.068,9	1.172.271,4	1.664.648,1	1.655.740,4	1.646.403,2
Costos de producción (S/. /año)	5.964.562,7	6.310.927,2	6.655.653,3	6.971.911,4	7.308.028,8	7.639.091,6	7.966.393,0	9.139.003,5	9.428.470,4	9.713.047,8

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

- **Gastos administrativos**

En la Tabla 7.15 se muestra los gastos administrativos que contempla principalmente a los sueldos del personal administrativo conformado por el Gerente General, Jefe de Tesorería, Jefe Comercial, Jefe de Recursos Humanos y Secretaria.

Tabla 7. 15

Sueldos del personal administrativo

Sueldos del personal administrativo (S/.)											
	S/. /mes	Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gerente General	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0	7.000,0
Jefe de Tesorería	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0
Jefe Comercial	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0
Jefe de R.R.H.H	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0

	Año										
	S/. /mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Secretaria	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0	1.500,0
Asignación familiar	85,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0
EsSalud (6.75%)	0,1	1.383,8	1.383,8	1.383,8	1.383,8	1.383,8	1.383,8	1.383,8	1.383,8	1.383,8	1.383,8
EPS (2.25%)	0,0	461,3	461,3	461,3	461,3	461,3	461,3	461,3	461,3	461,3	461,3
SENATI (0.75%)	0,0	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
Gratificaciones		3.487,5	3.487,5	3.487,5	3.487,5	3.487,5	3.487,5	3.487,5	3.487,5	3.487,5	3.487,5
CTS		2.034,4	2.034,4	2.034,4	2.034,4	2.034,4	2.034,4	2.034,4	2.034,4	2.034,4	2.034,4
Sub total (S/. /mes)		28.303,1	28.303,1	28.303,1	28.303,1	28.303,1	28.303,1	28.303,1	28.303,1	28.303,1	28.303,1
Total (S/. /año)		339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5

Elaboración propia

En la Tabla 7.16 se presenta otros rubros que también han sido considerados para los gastos administrativos, como son los gastos en capacitaciones, artículos de limpieza y oficina, consumo administrativo de energía eléctrica y agua, servicio de teléfono e internet, así como la depreciación no fabril y amortización intangible.

Tabla 7. 16

Gastos administrativos

Gastos administrativos anuales (S/. /año)											
Rubro	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sueldo personal administrativo	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5	339.637,5
Capacitaciones	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0
Servicio de limpieza	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0	6.000,0
Artículos de oficina	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0	2.000,0

Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Agua	3.924,6	3.923,8	3.923,1	3.922,5	3.921,9	3.921,4	3.920,9	3.920,4	3.920,0	3.919,6
Energía eléctrica	160.373,4	166.190,4	171.957,0	170.647,7	176.182,5	181.536,2	186.718,2	194.163,7	192.401,7	190.596,1
Teléfono e internet	3.960,0	3.960,0	3.960,0	3.960,0	3.960,0	3.960,0	3.960,0	3.960,0	3.960,0	3.960,0
Depreciación no fabril	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0
Amortización intangible	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7
Total (S/. /año)	527.306,2	533.122,4	538.888,3	537.578,4	543.112,6	548.465,7	553.647,2	561.092,3	559.329,9	557.523,9

Elaboración propia

- **Gastos de ventas**

En este rubro se considerará a los gastos de transporte y de publicidad.

- Gastos de transporte

En la Tabla 7.17 se muestra los gastos por la distribución del producto terminado. Para el cálculo se consideró la cantidad de viajes que cada camión realizará y el flete por viaje: S/. 600 para un camión de 20 toneladas y S/. 450 para uno de 7 toneladas.

Tabla 7. 17

Gastos de transporte

	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Supermercados	28.800,0	28.800,0	28.800,0	43.200,0	43.200,0	43.200,0	43.200,0	43.200,0	43.200,0	43.200,0
Bodegas	86.400,0	86.400,0	108.000,0	108.000,0	108.000,0	108.000,0	129.600,0	129.600,0	129.600,0	129.600,0
Total (S/. /año)	115.200,0	115.200,0	136.800,0	151.200,0	151.200,0	151.200,0	172.800,0	172.800,0	172.800,0	172.800,0

Elaboración propia

- Gastos de publicidad

En la Tabla 7.18 se muestran los gastos para la campaña de lanzamiento del producto.

Tabla 7. 18

Gastos de publicidad: Campaña de lanzamiento

Campaña de lanzamiento						
Vía pública						
Combo		Nº avisos	Días	Monto		
1 panel + 20 muros + 20 vallas		41	30	S/. 78.660,0		
1 panel + 20 muros + circuito de vallas		41	30	S/. 78.660,0		
				S/. 157.320		
Vía pública						
Medio		Nº avisos	Días	Monto		
Paradero		25	30	S/. 50.000,0		
Quiosco		15	30	S/. 90.000,0		
				S/. 140.000,0		
BTL						
Medio	Días	Costo/C.C	C.C	Monto		
Ascensores	30	S/. 15.000,0	8	S/. 120.000,0		
Escaleras	30	S/.12.000,0	8	S/. 96.000,0		
				S/. 216.000, 0		
Radio						
Radio/Programa		Incluye	Nº avisos	Costo por aviso	Costo total	
Moda	20 s	Rotativo	80	S/. 300	S/. 24.000	
La Zona	20 s	Rotativo	80	S/. 200	S/. 16.000	
El Show de Carloncho	20:00 - 21:00	Mención	10	S/.1.200	S/. 12.000	
				S/. 52.000		
Redes sociales						
Costo	Vistas alcances	Clicks (10%) Conversión				
\$2	3.000	300				
Sitio	Formato	Impresiones	Clicks	Vistas	CPC/CPV	Neto
Facebook	Pge Post Ad	601.093	6.011		S/. 0,37	S/. 2.200,00
Youtube	In-Stream	50.000		6.000,00	S/. 0,42	S/. 2.520,00
	Nuevos Fans	Inversión				
Twitter	1.111	1.600				
Ads + Nuevos Fans						
Total 4 semanas		S/. 6.320,00	Total anual		S/.571.640,0	

Elaboración propia

En la Tabla 7.19 se muestran los gastos para la campaña de mantenimiento de publicidad.

Tabla 7. 19

Gastos de publicidad: Campaña de mantenimiento

Campaña de mantenimiento						
Radio						
Radio/Programa		Incluye	Nº avisos	Costo por aviso	Costo total	
Moda	20 s	Rotativo	80	S/. 300	S/. 24,000	
La Zona	20 s	Rotativo	80	S/. 200	S/. 16.000	
					S/. 40.000	
Redes sociales						
Costo	Vistas alcance	Clicks (10%) Conversión				
\$2	3.000	300				
Sitio	Formato	Impresiones	Clicks	Vistas	CPC/CPV	Neto
Facebook	Pge Post Ad	601.093	6.011		S/. 0,37	S/. 2.200,00
Youtube	In-Stream	50.000		6.000,00	S/. 0,42	S/. 2.520,00
	Nuevos Fans	Inversión				
Twitter	1.111	1.600				
Ads + Nuevos Fans						
Total 4 semanas		S/. 6.320.00			Total anual	S/. 46.320

Elaboración propia

En la Tabla 7.20 se presenta los gastos de ventas para los 10 años del proyecto.

Tabla 7. 20

Gastos de ventas

Gastos anuales de ventas (S/. /año)										
Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distribución	115.200,0	115.200,0	136.800,0	151.200,0	151.200,0	151.200,0	172.800,0	172.800,0	172.800,0	172.800,0
Publicidad	617.960,0	617.960,0	617.960,0	617.960,0	617.960,0	617.960,0	617.960,0	617.960,0	617.960,0	617.960,0
Alquiler host	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200
Total (S/. /año)	737.360,0	737.360,0	758.960,0	773.360,0	773.360,0	773.360,0	794.960,0	794.960,0	794.960,0	794.960,0

Elaboración propia

En la Tabla 7.21 se muestran los gastos de administración y ventas para los 10 años del proyecto.

Tabla 7. 21

Presupuesto de gastos generales de administración y ventas

Presupuesto de gastos generales anuales de administración y ventas (S/. /año)										
Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos de administración	527.306,2	533.122,4	538.888,3	537.578,4	543.112,6	548.465,7	553.647,2	561.092,3	559.329,9	557.523,9
Gastos de ventas	737.360,0	737.360,0	758.960,0	773.360,0	773.360,0	773.360,0	794.960,0	794.960,0	794.960,0	794.960,0
Gastos de administración y ventas (S/. /año)	1.264.666,2	1.270.482,4	1.297.848,3	1.310.938,4	1.316.472,6	1.321.825,7	1.348.607,2	1.356.052,3	1.354.289,9	1.352.483,9

Elaboración propia

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de servicios de deuda

El costo promedio ponderado del capital involucra el costo del capital del accionista y el costo del financiamiento. Para calcular el costo del capital del accionista es necesario obtener el factor beta adecuado para la industria del proyecto y para la realidad nacional. Para ello, primero se halló el factor beta global para la empresa, partiendo de un factor beta no apalancado para la industria de bebidas suaves de Estados Unidos, luego de lo cual el factor fue apalancado en función a la relación entre la deuda y el patrimonio del proyecto, permitiendo obtener un factor beta más real. Por último, el factor beta resultante se multiplicó por el factor beta de la industria peruana, obteniendo así el factor beta apropiado para el proyecto. Estos datos se muestran en la Tabla 7.22.

Tabla 7. 22

Cálculo del factor beta

Parámetro	Valor
Beta (β) no apalancado	0,975
Beta (β) apalancado	2,000
Beta (β) local	0,979
Beta (β) global	1,958
Riesgo país Perú	0,0264
Prima Perú	0,129
Rendimiento de mercado Perú	0,205
Tasa libre de riesgo Perú	0,077
EMBI Perú	5,5
Prima USA	0,06
Tasa libre de riesgo USA	0,0288

Fuente: Damodaran, (s.f.), Bloomberg, (2015) y Laboratorio de Mercado de Capitales de la Universidad de Lima, (2015).

Para hallar el costo del capital del accionista se utilizó el modelo CAPM para mercados emergentes, en el cual se sumó el riesgo país del Perú al modelo general para ajustarlo a la realidad peruana. Este cálculo se muestra en la Tabla 7.23.

Tabla 7. 23

Costo promedio ponderado capital

Costo promedio ponderado de capital				
Rubro	Importe (S/.)	% Participación	Interés	"Tasa de descuento"
Patrimonio	546.000	40,00%	17,76%	7,103%
Deuda	819.000	60,00%	10,15%	6,090%
Inversión (S/.)	1.365.000	100,00%		13,19%

Tasa de entidad financiera (TEA)	10,15%
Costo de oportunidad del Capital (COK)	17,76%
Tasa de impuesto a la Renta (IR)	30,00%

Elaboración propia

El costo de oportunidad hallado fue 17,76%. Por otro lado, de acuerdo a la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), el promedio para empresas medianas de la tasa de deuda de bancos en el Perú para el 2016 es de 10,15%. Para el cálculo del servicio de la deuda, se ha considerado el primer año del proyecto con gracia parcial, lo cual permitirá ahorrar liquidez para pagar las cuotas financieras, y un pago de cuotas crecientes para que los pagos vayan de acuerdo a las utilidades del proyecto. Este presupuesto se presenta en la Tabla 7.24.

Tabla 7. 24

Presupuesto de servicio de deuda

Presupuesto de servicio a la deuda (S/. /año)											
	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deuda	819.000,0	819.000,0	819.000,0	737.100,0	573.300,0	327.600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amortización		0,0	81.900,0	163.800,0	245.700,0	327.600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Interés		83.128,5	83.128,5	74.815,7	58.190,0	33.251,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo	819.000,0	819.000,0	737.100,0	573.300,0	327.600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cuota		83.128,5	165.028,5	238.615,7	303.890,0	360.851,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TEA	10,15%
Cuotas	Crecientes
Gracia parcial	1 año

Elaboración propia

El presupuesto de gastos financieros se muestra en la Tabla 7.25.

Tabla 7. 25

Presupuesto de gastos financieros *

Presupuesto de gastos financieros (S/. /año)											
Rubro	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Intereses	83.128,5	83.128,5	74.815,7	58.190,0	33.251,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total (S/. /año)	83.128,5	83.128,5	74.815,7	58.190,0	33.251,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

En la Tabla 7.26 se presenta el Estado de resultados del proyecto. Se observa que inicialmente los costos de ventas son altos, representado alrededor del 78,60% de las ventas anuales, y que con el paso de los años la proporción comienza a disminuir. Los gastos generales de administración y ventas representan aproximadamente el 16,70% de las ventas anuales, y las utilidades superan el 2% de las ventas, incrementando hasta aproximadamente 7% a lo largo de la vida útil del proyecto. La reserva legal se termina de completar al tercer año.

Tabla 7. 26

Estado de resultados

Estado de resultados (S/. /año)										
Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	7.588.196,3	8.142.311,3	8.694.412,5	9.241.846,9	9.781.929,4	10.315.128,8	10.843.230,0	11.365.528,1	11.881.353,8	12.390.028,1
Costo de ventas	5.963.449,0	6.311.564,5	6.654.818,9	6.972.504,0	7.307.647,4	7.638.910,5	7.967.303,9	9.138.175,0	9.429.168,3	9.712.872,3
Utilidad bruta	1.624.747,3	1.830.746,8	2.039.593,6	2.269.342,9	2.474.282,0	2.676.218,3	2.875.926,1	2.227.353,1	2.452.185,5	2.677.155,8
Gastos generales de administración y ventas	1.264.666,2	1.270.482,4	1.297.848,3	1.310.938,4	1.316.472,6	1.321.825,7	1.348.607,2	1.356.052,3	1.354.289,9	1.352.483,9
Otros ingresos										
Otros gastos										
Utilidad operativa	360.081,0	560.264,3	741.745,3	958.404,5	1.157.809,4	1.354.392,6	1.527.318,9	871.300,8	1.097.895,6	1.324.671,9
Ingresos financieros	0,0									
Gastos financieros	83.128,5	83.128,5	74.815,7	58.190,0	33.251,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Utilidad antes de impuestos y participaciones	276.952,5	477.135,8	666.929,7	900.214,6	1.124.558,0	1.354.392,6	1.527.318,9	871.300,8	1.097.895,6	1.324.671,9
Participación de utilidades	27.695,3	47.713,6	66.693,0	90.021,5	112.455,8	135.439,3	152.731,9	87.130,1	109.789,6	132.467,2

Rubro	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad antes de impuesto	249.257,3	429.422,3	600.236,7	810.193,1	1.012.102,2	1.218.953,3	1.374.587,0	784.170,7	988.106,0	1.192.204,7
Impuesto a la renta	74.777,2	128.826,7	180.071,0	243.057,9	303.630,7	365.686,0	412.376,1	235.251,2	296.431,8	357.661,4
Utilidad neta	174.480,1	300.595,6	420.165,7	567.135,2	708.471,5	853.267,3	962.210,9	548.919,5	691.674,2	834.543,3
Reserva legal acumulada	17.448,0	47.507,6	89.524,1	109.200,0	109.200,0	109.200,0	109.200,0	109.200,0	109.200,0	109.200,0
Reserva legal	17.448,0	30.059,6	42.016,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Utilidad disponible	157.032,1	270.536,0	378.149,1	567.135,2	708.471,5	853.267,3	962.210,9	548.919,5	691.674,2	834.543,3

Impuesto a la renta	30%
Participación de trabajadores	10%
Reserva legal	10%
Límite del capital social	20%
Monto de reserva legal	109.200,00

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

En la Tabla 7.27 se presenta el Estado de situación financiera de los primeros cinco años del proyecto.

Tabla 7. 27

Estado de situación financiera

Estado de situación financiera (S/. /año)													
	0	1	2	3	4	5		0	1	2	3	4	5
Activo corriente							Pasivo corriente						
Efectivo	191.713,0	112.139,5	364.842,3	641.853,7	1.027.533,6	1.471.921,0	Deuda a corto plazo		0,0	81.900,0	163.800,0	245.700,0	327.600,0
Cuentas por cobrar		252.939,9	271.410,4	289.813,8	308.061,6	326.064,3	Cuentas por pagar		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inventarios		1.113,7	476,4	1.310,8	718,3	1.099,6							
Total A.C		366.193,1	636.729,1	932.978,3	1.336.313,4	1.799.085,0	Total P.C	0,0	0,0	81.900,0	163.800,0	245.700,0	327.600,0
Activo no corriente							Pasivo no corriente						
Activo fijo tangible							Deuda a largo plazo	819.000,0	819.000,0	737.100,0	573.300,0	327.600,0	0,0
Edificación de planta	50.000,0	48.500,0	47.000,0	45.500,0	44.000,0	42.500,0		Total P.N.C	819.000,0	819.000,0	737.100,0	573.300,0	327.600,0
Maquinaria y equipo planta	1.011.530,0	910.377,0	809.224,0	708.071,0	606.918,0	505.765,0	Pasivo total	819.000,0	819.000,0	819.000,0	737.100,0	573.300,0	327.600,0
Maquinaria y equipo oficina	15.000,0	12.000,0	9.000,0	6.000,0	3.000,0	0,0							
Muebles y enseres planta	52.650,0	47.385,0	42.120,0	36.855,0	31.590,0	26.325,0							
Muebles y enseres oficina	10.000,0	9.000,0	8.000,0	7.000,0	6.000,0	5.000,0	Patrimonio						
Depreciación acumulada	0,0	111.918,0	223.836,0	335.754,0	447.672,0	559.590,0	Capital social	546.000,0	546.000,0	546.000,0	546.000,0	546.000,0	546.000,0
Total	1.139.180,0	1.139.180,0	1.139.180,0	1.139.180,0	1.139.180,0	1.139.180,0	Utilidad del ejercicio	0,0	157.032,1	270.536,0	378.149,1	567.135,2	708.471,5
Activo fijo intangible							Utilidades retenidas	0,0	157.032,1	427.568,1	805.717,2	1.372.852,4	2.081.323,9
							Reserva legal	0,0	17.448,0	17.448,0	17.448,0	17.448,0	17.448,0
Licencias y documentación	8.907,0	8.016,3	7.125,6	6.234,9	5.344,2	4.453,5	Patrimonio total	546.000,0	720.480,1	991.016,1	1.369.165,3	1.936.300,4	2.644.772,0
Licencias, software y web	25.200,0	22.680,0	20.160,0	17.640,0	15.120,0	12.600,0							

	0	1	2	3	4	5		0	1	2	3	4	5
Amortización acumulada	0,0	3.410,7	6.821,4	10.232,1	13.642,8	17.053,5							
Total	34.107,0	34.107,0	34.107,0	34.107,0	34.107,0	34.107,0							
Total A.N.C	1.173.287,0	1.173.287,0	1.173.287,0	1.173.287,0	1.173.287,0	1.173.287,0							
Activo total	1.365.000,0	1.539.480,1	1.810.016,1	2.106.265,3	2.509.600,4	2.972.372,0	Pasivo y patrimonio total	1.365.000,0	1.539.480,1	1.810.016,1	2.106.265,3	2.509.600,4	2.972.372,0

Elaboración propia

7.4.4 Flujo de caja de corto plazo

En la Tabla 7.28 se presenta el flujo de caja para el primer año del proyecto, considerando los ingresos y egresos de efectivo del primer año de operación.

Tabla 7. 28

Flujo de caja efectivo

			Año (S/. /mes)												
			0	1											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Ventas			632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	
Cobranza	60 d	20%			126.469,9	126.469,9	126.469,9	126.469,9	126.469,9	126.469,9	126.469,9	126.469,9	126.469,9	126.469,9	
	Contado	80%	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	505.879,8	
Compras			373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	
Pagos	Contado		373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	
Flujo de caja															
Ingresos		Cobranzas	505.879,8	505.879,8	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	
		Otros													

		0	1												
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Egresos	Operativo	Pagos		373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3	373.313,3
		Sueldos M. O		29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0	29.706,0
		Servicios CIF		93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9	93.245,9
		Ventas		61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7	61.446,7
		Admin.		43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2	43.942,2
		Intereses													83.128,5
	Amortización													0,0	
	Inversión	Maq. y equip.	1.139.180,0												
		In. intang.	34.107,0												
Balance de caja															
Saldo inicial		1.365.000,0	191.713,0	95.938,7	164,4	30.860,0	61.555,6	92.251,2	122.946,8	153.642,4	184.338,1	215.033,7	245.729,3	276.424,9	
Ingresos mensuales		0,0	505.879,8	505.879,8	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	632.349,7	
Egresos mensuales		1.173.287,0	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	601.654,1	684.782,6	
Saldo final		191.713,0	95.938,7	164,4	30.860,0	61.555,6	92.251,2	122.946,8	153.642,4	184.338,1	215.033,7	245.729,3	276.424,9	223.992,0	

Elaboración propia

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

En la Tabla 7.29 se muestra el flujo neto de fondos económicos.

Tabla 7. 29

Flujo neto de fondos económicos

Flujo neto de fondos económicos (S/. /año)											
Rubro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión total	-1.365.000,0										
Utilidad antes de reserva legal		174.480,1	300.595,6	420.165,7	567.135,2	708.471,5	853.267,3	962.210,9	548.919,5	691.674,2	834.543,3
(+) Amortización de intangibles		3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7
(+) Depreciación fabril		107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0
(+) Depreciación no fabril		4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0
(+) Gastos financieros*(1-0.3)		58.190,0	58.190,0	52.371,0	40.733,0	23.276,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(+) Participaciones		27.695,3	47.713,6	66.693,0	90.021,5	112.455,8	135.439,3	152.731,9	87.130,1	109.789,6	132.467,2
(+) Capital de trabajo											191.713,0
(+) Valor residual (recupero)											20.000,0
Flujo neto de fondos económicos	-1.365.000,0	375.694,0	521.827,8	654.558,3	813.218,3	959.532,0	1.104.035,3	1.230.271,5	751.378,3	916.792,5	1.294.052,2
Factor de actualización	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
Valor actual	-1.365.000,0	319.042,9	376.319,5	400.859,9	422.927,7	423.772,9	414.067,8	391.835,9	203.224,8	210.573,5	252.405,8
Flujo de caja acumulada		319.042,9	695.362,4	1.096.222,2	1.519.149,9	1.942.922,9	2.356.990,7	2.748.826,5	2.952.051,3	3.162.624,8	3.415.030,6
Valor actual neto		-1.045.957,1	-669.637,6	-268.777,8	154.149,9	577.922,9	991.990,7	1.383.826,5	3.328.370,8	3.563.484,7	3.837.958,3

Elaboración propia

7.5.2 Flujo de fondos financieros

En la Tabla 7.30 se muestra el flujo neto de fondos financieros.

Tabla 7. 30

Flujo neto de fondos financieros

Flujo neto de fondos financieros (S/. /año)											
Rubro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión total	-1.365.000,0										
Préstamo	819.000,0										
Utilidad antes de la reserva legal		174.480,1	300.595,6	420.165,7	567.135,2	708.471,5	853.267,3	962.210,9	548.919,5	691.674,2	834.543,3
(+) Amortización de intangibles		3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7	3.410,7
(+) Depreciación fabril		107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0	107.918,0
(+) Depreciación no fabril		4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0	4.000,0
(+) Participaciones		27.695,3	47.713,6	66.693,0	90.021,5	112.455,8	135.439,3	152.731,9	87.130,1	109.789,6	132.467,2
(-) Amortización del préstamo		0,0	81.900,0	163.800,0	245.700,0	327.600,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Variación del capital de trabajo											
(+) Valor residual (recupero)											20.000,0
Flujo neto de fondos financieros	-546.000,0	317.504,1	381.737,9	438.387,4	526.785,3	608.656,0	1.104.035,3	1.230.271,5	751.378,3	916.792,5	1.102.339,2
Factor de actualización	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
Valor actual	-546.000,0	269.627,4	275.292,7	268.474,0	273.963,5	268.810,2	414.067,8	391.835,9	203.224,8	210.573,5	215.012,0
Flujo de caja acumulada		269.627,4	544.920,1	813.394,2	1.087.357,6	1.356.167,8	1.770.235,6	2.162.071,5	2.365.296,2	2.575.869,8	2.790.881,8
Valor actual neto		-276.372,6	-1.079,9	267.394,2	541.357,6	810.167,8	1.224.235,6	1.616.071,5	2.640.589,0	2.844.343,8	3.064.845,2

Elaboración propia

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

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

El valor actual neto económico de S/. 2.050.030,6, a un costo de oportunidad del capital (COK) de 17,76%, indica que el valor actual de los flujos anuales es mayor a la inversión realizada y por lo tanto se puede afirmar que el proyecto es viable. Asimismo, la tasa interna de retorno económica de 45,1% mayor al COK, indica que el proyecto debe ser aceptado puesto que genera rentabilidad. Por otro lado, la relación beneficio/costo indica que el proyecto recupera S/. 2,50 por cada sol de inversión, lo cual representa un beneficio superior al 100% sobre la inversión. Por último, el periodo de recupero de 3,6 años indica que la inversión se recupera antes de la mitad de la vida útil del proyecto. Esta evaluación se muestra en la Tabla 8.1.

Tabla 8. 1

Evaluación económica

VAN _E	S/. 2.050.030,6	IR	30,0%
TIR _E	45,1%	COK	17,8%
Relación B/C	S/. 2,50		
Período de recupero	3,6 años		

	Pierde	Recupera	
Año	3,0	3,6	4,0
Valor neto (S/.)	-268.777,8	0,0	154.149,9

Elaboración propia

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

El valor actual neto financiero de S/. 2.244.881,8, a un costo de oportunidad del capital (COK) de 17,76%, indica que el valor actual de los flujos anuales es mayor a la inversión realizada y por lo tanto se puede afirmar que el proyecto es viable. Asimismo, la tasa interna de retorno financiera de 76,81%, mayor al COK, indica que el proyecto debe ser aceptado puesto que genera rentabilidad. Por otro lado, la relación beneficio/costo indica que el proyecto recupera S/. 5,10 por cada sol de inversión, lo cual representa un beneficio

superior al 400% sobre la inversión. Por último, el periodo de recupero de 2 años indica que la inversión se recupera antes de la mitad de la vida útil del proyecto. Esta evaluación se muestra en la Tabla 8.2.

Tabla 8. 2

Evaluación financiera

VAN _F	S/. 2.244.881,8	IR	30,0%
TIR _F	76,8%	COK	17,8%
Relación B/C	S/. 5,1		
Período de recupero	2 años		

	Pierde	Recupera	
Año	3,0	2,9	4,0
Valor neto (S/.)	32.129,9	0,0	263.821,7

Elaboración propia

8.3 Análisis de ratios (liquidez, gestión, endeudamiento y rentabilidad)

Se analizará los principales ratios de liquidez, gestión, endeudamiento y rentabilidad de los primeros cinco años del proyecto.

- **Ratios de liquidez**

La razón corriente indica que existe S/. 5,49 por cada sol de pasivo corriente al quinto año del proyecto, por lo cual se cuenta con suficiente dinero para pagar las obligaciones a corto plazo durante los primeros años. Los ratios de liquidez analizados se muestran en la Tabla 8.3

Tabla 8. 3

Ratios de liquidez

Ratios de liquidez (S/.)					
	Año				
	1	2	3	4	5
Razón corriente	0,00	7,77	5,70	5,44	5,49
Prueba ácida	0,00	7,77	5,69	5,44	5,49
Razón de efectivo	0,00	7,48	6,93	7,37	1,21
Capital de trabajo	366.193,1	554.829,1	769.178,3	1.090.613,4	1.471.485,0

Elaboración propia

- **Ratios de gestión**

En la Tabla 8.4 se muestran los ratios de gestión analizados.

Tabla 8. 4

Ratios de gestión

Ratios de gestión (S/.)					
	Año				
	1	2	3	4	5
Rotación de cuentas por cobrar	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Período promedio de cobro	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Rotación de cuentas por pagar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Período promedio de pago	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rotación de inventarios	7.360,5	6.536,0	7.189,4	7.620,0	7.929,3
Período promedio de inventarios	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05
Rotación de activo fijo	6,47	6,94	7,41	7,88	8,34
Rotación de activo total	4,93	4,50	4,13	3,68	3,29
Ciclo de caja	12,05	12,06	12,05	12,05	12,05

Elaboración propia

- **Ratios de endeudamiento**

La razón deuda patrimonio disminuye a lo largo de los primeros 5 años del proyecto. De manera similar, la deuda largo plazo/patrimonio indica que al quinto año se termina de pagar la deuda. Los ratios de endeudamiento analizados se muestran en la Tabla 8.5.

Tabla 8. 5

Ratios de endeudamiento

Ratios de endeudamiento (S/.)					
	Año				
	1	2	3	4	5
Razón deuda patrimonio	1,14	0,83	0,54	0,30	0,12
Deuda corto plazo patrimonio	0,00	0,08	0,12	0,13	0,12
Deuda largo plazo patrimonio	1,14	0,74	0,42	0,17	0,00
Razón de endeudamiento	0,53	0,45	0,35	0,23	0,11
Razón de cobertura de intereses	4,33	6,74	9,91	16,47	34,82
Calidad de la deuda	0,00	0,10	0,22	0,43	1,00

Elaboración propia

- **Ratios de rentabilidad**

La rentabilidad bruta sobre ventas muestra que al primer año por cada sol de ventas realizadas se tiene 21 céntimos de rentabilidad. Asimismo, la rentabilidad neta después de impuestos y participaciones muestra que al primer año por cada sol de ventas se tiene dos céntimos de rentabilidad y que al quinto año esta rentabilidad es de 7 céntimos. En la Tabla 8.6 se presenta los ratios de rentabilidad analizados.

Tabla 8. 6

Ratios de rentabilidad

Ratios de rentabilidad (S/.)					
	Año				
	1	2	3	4	5
Rentabilidad bruta sobre ventas	0,21	0,22	0,23	0,25	0,25
Rentabilidad neta después de impuestos y participaciones	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07
Rentabilidad neta del patrimonio (ROE)	0,19	0,26	0,27	0,27	0,26
Rentabilidad neta sobre activos (ROA)	0,08	0,13	0,17	0,20	0,22
Rentabilidad EBITDA	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12
Rentabilidad EBITDA patrimonio	0,42	0,50	0,50	0,47	0,42

Elaboración propia

Por otro lado, para el primer año de operación, el costo variable unitario es S/.1,47, el costo fijo unitario es S/. 0,31, el costo total unitario es S/.1,78 y el margen de ganancia es S/. 0,09. Asimismo, el punto de equilibrio para el primer año es 434 botellas/ hora, inferior a la relación tamaño - mercado requerida de 911 botellas/hora, lo cual demuestra que el proyecto tiene suficiente holgura para cubrir sus costos y generar ganancias. El análisis mencionado se muestra en la Tabla 8.7.

Tabla 8. 7

Punto de equilibrio

Análisis para el punto de equilibrio (S/.)										
	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos fijos totales	1.264.666,22	1.270.482,41	1.297.848,31	1.310.938,36	1.316.472,56	1.321.825,71	1.348.607,23	1.356.052,30	1.354.289,92	1.352.483,88
Costos fijos unitarios	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
Costo variable unitario	1,47	1,45	1,44	1,41	1,40	1,39	1,38	1,51	1,49	1,47
Precio de venta	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
Margen de ganancia	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,26	0,14	0,17	0,20
Punto de equilibrio (und)	3.150.122,08	3.013.583,32	2.950.651,95	2.847.318,56	2.775.777,42	2.717.218,05	2.711.837,41	3.690.477,10	3.499.614,70	3.338.323,96
Punto de equilibrio	5.906.478,91	5.650.468,72	5.532.472,40	5.338.722,29	5.204.582,66	5.094.783,85	5.084.695,14	6.919.644,56	6.561.777,56	6.259.357,42
Punto de equilibrio (Unid./hora)	434,6	415,8	407,1	392,8	383,0	374,9	374,1	509,2	482,8	460,6
Precio cliente final	2,5									

Elaboración propia

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

- **Riesgo operativo: Variación del precio de las botellas**

La variación en el precio de las botellas de vidrio podría afectar la rentabilidad del proyecto puesto que representa el 41,1% del costo de la materia prima directa. Realizando el análisis de sensibilidad de la variación porcentual del precio de la botella, se llegó a la conclusión de que, si los costos de esta experimentan un incremento superior al 28%, el proyecto se vuelve inviable. Asimismo, dado que para la fabricación de botellas de vidrio se requiere de minerales, las variaciones de precios de estos materiales pueden influir en el costo de la fabricación de las botellas, incrementando de esta manera su precio. Bajo este escenario, la probabilidad de que el costo de la botella supere un aumento del 28% es mediana, y debido a la proporción que la botella ocupa en el costo unitario del producto, se puede decir que el riesgo del proyecto es moderado. Para aminorar la volatilidad del precio de las botellas de vidrio, la empresa podría realizar compras a futuro y convenios con los proveedores. De esta manera podría asegurar el 100% de las necesidades anuales a un precio que no se vea afectado por la variación en los precios de los insumos.

Tabla 8. 8

Sensibilidad por la variación del precio de las botellas

Aumento en el precio de las botellas	VAN _E	TIR _E	B/C	Estado
4%	1.749.583,8	41,31%	2,28	Se Acepta
6%	1.599.360,4	39,40%	2,17	Se Acepta
10%	1.298.913,7	35,55%	1,95	Se Acepta
15%	923.355,2	30,64%	1,68	Se Acepta
20%	547.796,7	25,58%	1,40	Se Acepta
25%	172.238,2	20,29%	1,13	Se Acepta
28%	-53.096,9	16,96%	0,96	Se Rechaza

Elaboración propia

- **Riesgo financiero: Variación de la demanda**

De acuerdo a América Economía (2013), el mercado de bebidas no alcohólicas estaba creciendo 6% desde el 2012 (párr. 4). En el 2013 creció 7,02% y se proyectaba que para los siguientes años el crecimiento sería alrededor del 6%.

Según El Comercio (2014), el 2014 el mercado de bebidas sin alcohol crecería más allá del 6% (párr. 1). Considerando estos datos y luego de evaluar los cambios en el VAN y TIR en distintos escenarios de crecimiento anual de la demanda, se pudo determinar que el riesgo por la variación de la demanda es bajo. En promedio, el crecimiento de las ventas del proyecto es de 5,8%, obteniendo una TIR para el negocio de 45,1%. Solo un crecimiento menor o igual al 2% anual de las ventas haría el proyecto inviable por lo que se debería rechazar. Según las proyecciones de crecimiento del mercado de bebidas no alcohólicas y debido al contexto económico favorable del país, el riesgo en cuanto a las ventas es bajo. Por otro lado, el desarrollo del mercado alienta el incremento de las ventas, lo que a su vez favorece el rendimiento del proyecto. Si se considera el escenario óptimo de un crecimiento mayor al 8% anual de las ventas, la TIR del proyecto sería superior a 49,92%.

Tabla 8. 9

Sensibilidad por la variación de la demanda

Crecimiento de las ventas	VAN _E	TIR _E	B/C	Estado
1,0%	-488.044,9	-3,26%	0,64	Se Rechaza
2,0%	-85.323,8	15,73%	0,94	Se Rechaza
3,0%	28.444,3	18,41%	1,02	Se Acepta
4,0%	786.074,5	30,72%	1,58	Se Acepta
5,0%	1.306.893,6	36,91%	1,96	Se Acepta
6,0%	1.764.043,0	41,46%	2,29	Se Acepta
7,0%	2.296.671,9	45,78%	2,68	Se Acepta
8,0%	2.846.416,6	49,92%	3,09	Se Acepta

Elaboración propia

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

El proyecto se desarrollará en el distrito de Santa Anita por lo que se describirá y detallará las características más importantes de este distrito y su comunidad.

- **Referencia geográfica**

De acuerdo al portal de la Municipalidad de Santa Anita, el distrito se ubica en el Cono Este de Lima Metropolitana, a 195 m.s.n.m. Su capital es el núcleo urbano Santa Anita - Los Ficus y cuenta con una superficie de 10,69 km². Limita por el norte y oeste con el distrito El Agustino, y por el este y sur con el distrito Ate (Municipalidad de Santa Anita, 2016). En la Figura 9.1 se muestra el mapa del distrito de Santa Anita.

Figura 9. 1

Mapa del distrito de Santa Anita



Fuente: Municipalidad de Santa Anita, (2016).

- **Habitantes y comunidades**

En la Tabla 9.1 se muestra datos acerca de los habitantes y comunidades.

Tabla 9. 1 Datos de habitantes y comunidades

Datos	
Población	228.422 habitantes
Densidad poblacional	21.367,82 hab/km ²
Edad promedio	Entre 25 y 35 años. Población mayoritariamente joven.
Origen poblacional	La población inmigrante proviene en su mayoría de la zona central del Perú: Junín, Ayacucho, Apurímac y Huancavelica.
Conformación físico – urbana	26 asociaciones de vivienda, 14 cooperativas de viviendas, 17 asentamientos humanos, 11 urbanizaciones y 5 agrupaciones de viviendas.

Fuente: Municipalidad de Santa Anita, (2016).

- **Aspectos generales**

El desarrollo económico de Santa Anita se basa principalmente en las actividades comerciales, siendo una de las más importantes el comercio en el Mercado Mayorista que genera uno de los mayores ingresos económicos al distrito. Asimismo, el óvalo de Santa Anita es la zona comercial más importante de todo el distrito (Municipalidad de Santa Anita, 2016). Por otro lado, junto con los distritos de San Luis, Ate, El Agustino y Lurigancho, alberga el 52% de inmuebles con zonificación industrial de Lima Metropolitana (CBRE Perú, 2011, p. 3), por lo cual se puede encontrar depósitos de aduanas, laboratorios, farmacias, industrias textiles, transportes terrestres, industrias plásticas, metal mecánicas, papeleras, entre otros. En la Figura 9.2 se muestra un resumen de los aspectos de educación, salud, cultura y seguridad en el distrito de Santa Anita.

Figura 9. 2

Educación, salud, cultura y seguridad en el distrito de Santa Anita

Educación	Salud	Seguridad	Cultura
<ul style="list-style-type: none"> • Universidad de San Martín de Porres. • TECSUP. • Colegios nacionales y particulares. • Biblioteca San Clemente. • Biblioteca Pública Municipal 	<ul style="list-style-type: none"> • Hospital Emilio Valdizán • Hospital Jorge Voto Bernales • Postas médicas • Centros de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comisaría de Santa Anita. • Comisaría de Villa Hermosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Huaca Bellavista. • Huaca Perales

Fuente: Municipalidad de Santa Anita, (2016).

9.2 Análisis de indicadores sociales (valor agregado, relación producto capital, densidad de capital, intensidad de capital y productividad de mano de obra)

En la Tabla 9.2 se muestra la evaluación social del proyecto que permitirá obtener los indicadores sociales.

Tabla 9. 2

Evaluación social

Evaluación social (S/. /año)										
	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	7.588.196	8.142.311	8.694.413	9.241.847	9.781.929	10.315.129	10.843.230	11.365.528	11.881.354	12.390.028
- Costo materia prima	4.489.140	4.816.752	5.143.359	5.467.201	5.786.697	6.102.120	6.414.525	6.723.502	7.028.645	7.329.561
- Costo mano de obra	356.472	362.377	368.082	364.737	369.976	374.903	379.597	750.853	744.085	737.084
- CIF	1.011.033	1.023.880	1.036.294	1.032.055	1.043.438	1.054.151	1.064.353	1.556.730	1.547.822	1.538.485
- Depreciación	115.329	115.329	115.329	115.329	115.329	115.329	115.329	115.329	115.329	115.329
- Gastos administrativos y ventas	1.257.256	1.263.072	1.290.438	1.303.528	1.309.062	1.314.415	1.341.197	1.348.642	1.346.879	1.345.073
- Intereses	83.129	83.129	74.816	58.190	33.251	0	0	0	0	0
- Participaciones	27.695	47.714	66.693	90.021	112.456	135.439	152.732	87.130	109.790	132.467
Utilidad antes impuesto	248.144	430.060	599.402	810.786	1.011.721	1.218.772	1.375.498	783.342	988.804	1.192.029
- Impuestos	74.777	128.827	180.071	243.058	303.631	365.686	412.376	235.251	296.432	357.661
Utilidad después del impuesto	173.366,4	301.232,9	419.331,3	567.727,7	708.090,2	853.086,1	963.121,8	548.091,1	692.372,1	834.367,8
Valor agregado anual	3.099.057	3.325.559	3.551.053	3.774.646	3.995.232	4.213.009	4.428.705	4.642.026	4.852.709	5.060.467
Tasa de descuento social	13,19%									
Valor agregado actual	S/. 20.873.396,3									

Elaboración propia

El análisis de la evaluación social permite analizar el valor agregado que el proyecto aporta a su comunidad de influencia. Asumiendo una tasa de descuento social (CPPC) de 13,19%, el valor agregado actual del proyecto es S/. 20.873.396,3. La relación producto - capital indica que por cada nuevo sol de inversión se logra S/. 15,29 de valor agregado social. Además, se tiene una buena administración de la inversión al obtener una densidad de capital de S/. 35.921,1 por cada puesto de trabajo generado por el proyecto. Asimismo, se puede observar que el proyecto ofrece un beneficio social importante puesto que la intensidad de capital es 0,07 veces por cada sol del valor agregado. Por último, se logra una productividad de mano de obra de S/.642.475,70 por cada operario de la línea de producción, lo cual refleja la influencia del trabajo de los mismos. Estos indicadores se muestran en la Tabla 9.2.

Tabla 9. 3

Indicadores sociales

Indicadores sociales	
Relación producto capital	15,29
Densidad de capital	35.921,1
Intensidad de capital	0,07
Productividad de mano de obra	642.475,7

Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Se demostró que en el sistema económico y social actual del Perú existen las condiciones de mercado para la instalación exitosa de una planta productora de agua de membrillo *Cydonia oblonga*: demanda al año 10 del proyecto de 6.608.015 botellas, disponibilidad de insumo al año 10 del proyecto de 2.840.644,43 kg de membrillo y tecnología de fácil acceso en el mercado.
- Se cumplió con el objetivo general de determinar y demostrar la viabilidad comercial, técnica, económica y financiera para la instalación de una planta productora de agua de membrillo *Cydonia oblonga*, en cuanto a la existencia de una demanda, de disponibilidad de materia prima y de tecnología adecuada a costos competitivos en la situación actual del país.
- Se cumplió con los objetivos específicos planteados: estimar la demanda de agua de membrillo, investigar la disponibilidad de materia prima existente para el proyecto, definir la ubicación y tamaño de planta, definir el proceso de producción y realizar la evaluación económica y financiera del proyecto.
- La ubicación de la planta será en el distrito de Santa Anita en Lima Metropolitana debido a la evaluación de los factores de localización considerados: cercanía a las bodegas, disponibilidad de locales industriales, cercanía a centros de distribución de supermercados, costo de alquiler de local industrial y cercanía al proveedor de materia prima. El área total requerida será 988 m².
- El tamaño de planta es de 1.123 botellas por hora y está determinado por la tecnología. Se demostró que el tamaño de planta es superior a la demanda (911 botellas por hora).
- El proceso de producción se definió por las siguientes etapas: inspección, sumersión, lavado, picado, pesado, hervido, prensado, filtrado, embotellado, tapado, enfriado, secado, precintado, etiquetado y embalado. Se caracteriza por ser una producción por batch con una capacidad de 21 batch por día.
- Si bien se ha elaborado un reproceso (prensado de la merma del hervido), se sigue generando merma a una razón de 81 kg por hora. El membrillo hervido y prensado es desechado, no siendo aprovechado totalmente.
- La empresa será constituida legalmente como una sociedad anónima cerrada (S.A.C) con 40% de aporte de capital propio.

- La evaluación económica y financiera demuestra que el proyecto es viable, siendo el VAN positivo y la TIR superior al costo de oportunidad del capital. El VAN y la TIR económicos y financieros del proyecto son respectivamente: S/.2.050.030,6 y S/.2.244.881,8, 45,1% y 76,8%. El riesgo por la variación del precio de las botellas es moderado, mientras que el riesgo por la variación de la demanda es bajo.



RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Elaborar un focus group para obtener mejor información de los consumidores respecto al producto planteado.
- Utilizar la merma generada en el prensado para elaborar otras líneas de productos: mazamorra, jugos y dulces de membrillo, entre otros. Asimismo, se puede procesar la merma para extraer pectina y venderla. También se puede utilizar la merma como combustible y/o fuente de energía alterna que alimente la planta.
- Es posible aumentar la capacidad de planta en aproximadamente 20 batch al mes si se trabaja y programa turnos de corrido las 24 horas del día durante un mes.
- Se puede utilizar botellas de plástico en lugar de botellas de vidrio para reducir el costo de producción.

REFERENCIAS

- Acuña, L. (2015). Re: ITV-I/C [mensaje en una lista de correos electrónicos]. Recuperado de <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/portal/14d2a00609c9b5d1>
- Adonde vivir. (2016). Local industrial en Cañete. Recuperado de <http://www.adondevivir.com/propiedades/alquiler-de-terreno-industrial-chilca-canete-50258836.html>
- Adonde vivir. (2016). Local industrial en Huarochirí. Recuperado de <http://www.adondevivir.com/local-industrial-en-huarochiri.html>
- Adonde vivir. (2016). Local industrial en La Libertad. Recuperado de <http://www.adondevivir.com/local-industrial-en-la-libertad.html>
- Adonde vivir. (2016). Local industrial en Lima. Recuperado de <http://www.adondevivir.com/local-industrial-en-lima-provincia.html>
- Adonde vivir. (2016). Local industrial en Moquegua. Recuperado de <http://www.adondevivir.com/terrenos-en-moquegua.html>
- América Economía. (22 de setiembre de 2016). Buen trago. Recuperado de http://rankings.americaeconomia.com/2013/ranking_500_peru_2013/sector-bebidas-licores.php
- Apoyo & Asociados. (2016). Hipermercados Tottus S.A. Recuperado de http://www.aai.com.pe/files/instituciones_no_financieras/hipermercados_tottus/ca/tottus_ca.pdf
- Asociación peruana de empresas de investigación de mercados. *Niveles socioeconómicos 2015*. Recuperado del sitio de internet de la Asociación peruana de empresas de investigación de mercados: <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2015.pdf>
- Bloomberg. (2016). U.S. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/us>
- CBRE Perú. (2011). *Mercado industrial – Lima*. Recuperado del sitio de internet de Innova Supply Chain: <http://innovasupplychain.pe/system/archivos/712/original/CBRE%20Industrial%20T.pdf?1319163522>
- Cilantro, pero no tanto. (2016). Clavo de olor. Recuperado de <https://cilantroperonotanto.wordpress.com/tag/clavo-de-olor/>
- Class & Asociados. (2016). Fundamentos de clasificación de riesgo Supermercados Peruanos S.A. Recuperado de <http://www.classrating.com/SPeruanos.pdf>

- Damodaran. (2016). Data. Recuperado de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Dirección Regional de Lima. (2015). Siembras, cosechas y producción por provincias. Recuperado de <http://www.agrolima.gob.pe/?q=node/176>
- DS N° 031 - 2010 - SA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. (febrero de 2011). Recuperado del sitio de internet de la Dirección General de Salud Ambiental:
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf
- DS N° 007 – 98 - SA, Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. (25 de setiembre de 1998). Recuperado del sitio de internet de la Dirección General de Salud Ambiental:
http://www.digesa.sld.pe/codex/D.S.007_98_SA.pdf
- El Comercio. (22 de setiembre de 2016). Mercado de bebidas sin alcohol se expandirá 6% en el 2014. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/negocios/mercado-bebidas-sin-alcohol-se-expandira-6-2014-noticia-1703337>
- Emapa Cañete. (2015). Servicios y tarifas. Recuperado de <http://www.emapac.com/archivos/gobernabilidad/tarifas-agua-alcantarillado-estructura-tarifaria.pdf>
- Eps Moquegua. (2015). Estructura tarifaria. Recuperado de <http://190.117.221.25/eps-pw/index.php?t=showmodule&m=search&l=semifull&getfull=0&filter=tarifas>
- Equilibrium Clasificadora de Riesgo. (2016). Hipermercados Tottus S.A. Recuperado de <http://www.bvl.com.pe/hhii/OE1679/20130528163901/TOTTUS3220123245321232FINAL.PDF>
- Equilibrium Clasificadora de Riesgo. (2016). Saga Falabella S.A. Recuperado de <http://www.equilibrium.com.pe/Saga.pdf>
- Euromonitor. (2016). Consumo per cápita de jugos en Chile para el 2014. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com/portal/statistics/tab>
- Euromonitor. (2016). Consumo per cápita de jugos en Perú para el 2014. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com/portal/statistics/tab>
- Euromonitor. (2016). Precios históricos de jugos envasados en Perú para el 2014. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com/portal/statistics/tab>
- Flores Pando, C. (1993). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una línea de producción de conservas de membrillo en almíbar (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Fijación de precios, márgenes y recargos. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/006/y4532s/y4532s07.htm>

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s.f.). *Guía para muestreo de alimentos*. Recuperado del sitio de internet del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera:
http://www.sanipes.gob.pe/normativas/9_GuiaparaMuestreoparaAlimento.pdf
- Foursquare. (2016). Wong recepción central. Recuperado de
<https://es.foursquare.com/v/wong-recepci%C3%B3n-central/4c850388e602b1f73f73b37a>
- Gómez, V. (2010). *Cadenas de valor de la manzana y el membrillo con enfoque territorial en la Cuenca de Lurín*. Recuperado del sitio de internet del Centro Global para el Desarrollo y la democracia:
<http://www.cgdd.org/valledelurin/images/documentos/estudioscuena/3DiagnosticoyPlandeAccionCadenadelaFruta.pdf>
- Google Maps. (2016). Almacén Cencosud. Recuperado de
<https://www.google.com.pe/maps/place/almacen+cencosud/@-12.0552764,-76.9667299,19z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105c6619194e5c3:0x980871d213772f82!8m2!3d-12.0552764!4d-76.9661827>
- Google Maps. (2016). Buscar en Google Maps. Recuperado de
<https://www.google.com.pe/maps/@-12.086651,-76.9682432,13.75z>
- Infoagro. (2016). El cultivo del membrillo. Recuperado de
http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/membrillero.htm
- Inmobiliaria. (2016). Inmuebles en alquiler en Callao. Recuperado de
<http://peru.inmobiliaria.com/lima-capital+callao/alquiler/>
- Inmobiliaria. (2016). Inmuebles en alquiler en Los Olivos. Recuperado de
<http://peru.inmobiliaria.com/los-olivos/alquiler/>
- Inmobiliaria. (2016). Inmuebles en alquiler en Lurín. Recuperado de
<http://peru.inmobiliaria.com/lurin/alquiler/>
- Inmobiliaria. (2016). Inmuebles en alquiler en Santa Anita. Recuperado de
<http://peru.inmobiliaria.com/santa-anita/alquiler/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2011). *Perú compendio estadístico 2011*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Nacional de Estadística e Informática:
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1008/compendio2011.html>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *Perú compendio estadístico 2012*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Nacional de Estadística e Informática:
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1055/compendio2012.html>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Compendio estadístico del Perú 2013*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Nacional de Estadística e Informática:
http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1097/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Compendio estadístico Perú 2014*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Nacional de Estadística e Informática:
http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). *Compendio estadístico Perú 2015*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Nacional de Estadística e Informática:
http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/compendio2015.html
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). *Series nacionales*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Nacional de Estadística e Informática:
<http://webinei.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>
- Instituto Nacional de Salud. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Nacional de Salud:
<http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
- Interempresas. (2015). A320i La impresora inkjet de Domino. Recuperado de
https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/82771/Domino-A320i_Junio-2015.pdf
- Ipsos Perú. (2006). *Liderazgo en productos alimenticios 2006*. Lima: Ipsos Perú.
- Ipsos Perú. (2008). *Tendencias en salud y alimentación 2008*. Lima: Ipsos Perú.
- Ipsos Perú. (2015). *Perfil del adulto joven 2015*. Lima: Ipsos Perú.
- Lee, D. (2015). Re: Juice extractor LZ-1.5 [mensaje en una lista de correos electrónicos]. Recuperado de
<https://mail.google.com/mail/u/0/#search/portal/14ea4af19c879f4d>
- Ley N° 30056, Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial. (2 de julio de 2013). Recuperado del sitio de internet de Proinversión Institucional:
http://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/arc/ML_GRAL_INVERSION_LEY_30056/Ley%20N%2030056.pdf
- Liñan-Duran, C., Meneses-López, A. y Delgado-Cotrino, L. (2007). Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Revista Estomatológica Herediana*, 17(2), 58-62. Recuperado de
<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/1859/1868>

- Logística 360° The Supply Chain Magazine. (20 de julio de 2016). Tottus inaugura un centro logístico para productos secos y frescos en Huachipa. Recuperado de <http://logistica360.pe/2016/04/30/tottus-inaugura-un-centro-logistico-para-productos-secos-y-frescos-en-huachipa/>
- Maximixe. (2011). *Jugos y refrescos de fruta*. Lima: Maximixe.
- Maximixe. (2012). *Jugos, néctares y refrescos de fruta*. Lima: Maximixe.
- Maximixe. (2013). *Jugos, néctares y refrescos de fruta*. Lima: Maximixe.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2005). *Producción hortofrutícola 2005*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2006). *Producción hortofrutícola 2006*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2007). *Producción hortofrutícola 2007*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2008). *Producción hortofrutícola 2008*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2009). *Producción hortofrutícola 2009*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2010). *Producción hortofrutícola 2010*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2011). *Producción hortofrutícola 2011*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2012). *Producción hortofrutícola 2012*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2013). *Producción hortofrutícola 2013*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2014). *Anuario Producción agrícola 2014*. Recuperado del sitio de internet del Instituto Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>

- Ministerio de Agricultura y Riego. (s.f.). Sistema de abastecimiento y precios.
Recuperado de <http://sistemas.minag.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#>
- Ministerio de Agroindustria. (2011). *Sistemas de gestión de calidad en el sector agroalimentario*. Recuperado del sitio de internet del Ministerio de Agroindustria Argentina
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/Gestion_Calidad_Agroalimentario_2011.pdf
- Mitula. (2016). Locales industriales en Callao. Recuperado de
<http://casas.mitula.pe/searchRE/nivel2-Lima/orden-0/q-alquiler-locales-industriales-callao>
- Mitula. (2016). Locales industriales en Los Olivos. Recuperado de
http://casas.mitula.pe/casas/alquiler-locales-industriales-los-olivivos?tracking=1&utm_medium=cpc
- Mitula. (2016). Locales industriales en Lurín. Recuperado de
http://casas.mitula.pe/casas/alquiler-locales-industriales-lurin?tracking=1&utm_medium=cpc
- Mitula. (2016). Locales industriales en Santa Anita. Recuperado de
http://casas.mitula.pe/casas/alquiler-locales-industriales-santa-anita?tracking=1&utm_medium=cpc
- Municipalidad de Santa Anita. (2016). Aspectos generales. Recuperado de
<http://www.munisantanita.gob.pe/dgeografia.php>
- Municipalidad de Santa Anita. (2016). Habitantes. Recuperado de
<http://www.munisantanita.gob.pe/dgeografia.php>
- Municipalidad de Santa Anita. (2016). Plano general del distrito de Santa Anita.
Recuperado de <http://www.munisantanita.gob.pe/dmapa.php>
- NTP 203.110 2009, Norma Técnica Peruana Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. (24 de junio de 2009). Recuperado del sitio de internet de Documents Tips: <http://documents.tips/documents/ntp-nectar.html>
- NTP 209.038 2009, Norma Técnica Peruana Alimentos envasados. Etiquetado. (30 de diciembre de 2009). Recuperado del sitio de internet del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera: http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf
- NTP 350.043 - 1 2011, Norma Técnica Peruana Extintores portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática. (7 de diciembre de 2011). Recuperado del sitio de internet de 29783 Seguridad y Salud en el Trabajo:
<http://www.29783.com.pe/LEY%2029783%20PDF/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/Normas/NTP%20350,043-1-2011%20EXTINTORES%20PORTATILES%20Selecci%C3%B3n,%20distribuci%C3%B3n,%20inspecci%C3%B3n,%20mantenimiento,%20recarga%20y%20prueba%20hidrost%C3%A1tica%20a%20ed.pdf>

- NTP 399. 010 - 1 2004, Norma Técnica Peruana Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad. (2 de diciembre de 2004). Recuperado del sitio de internet del Ministerio de Salud del Perú:
http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/ERI_06/contenido.pdf
- NTP 900.058 2005, Norma Técnica Peruana Gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. (18 de mayo de 2005). Recuperado del sitio de internet de la Sociedad Nacional de Pesquería: <http://snp.org.pe/media/Normas-Pesqueras/Residuos-solidos/NTP-900.058.2005.pdf>
- NTS N° 071 - MINSAs/DIGESA - V.01, Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (27 de agosto del 2008). Recuperado del sitio de internet de la Dirección General de Salud Ambiental:
http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/RM%20615-2003MINSAs.pdf
- O'Connor Tabja, L. y Yamamura Kinjo, K. (2010). Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de jugo de camu camu endulzado con stevia rebaudiana (seminario de investigación). Universidad de Lima.
- Ortega, D. (2015). Re: ZORPACK – Modelo ZECA/90. [mensaje en una lista de correos electrónicos]. Recuperado de <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/portal/14d2fe02566a0c24>
- Parera, P. (2015). Re: Cotización precintadora [mensaje en una lista de correos electrónicos]. Recuperado de <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/portal/14d7bcf49684e088>
- Perú: The top 10.000 companies. (2012). *Ajgroup*. Lima: Perú: The top 10.000 companies.
- Perú: The top 10.000 companies. (2012). *Lindley*. Lima: Perú: The top 10.000 companies.
- Perú: The top 10.000 companies. (2013). *Ajgroup*. Lima: Perú: The top 10.000 companies.
- Perú: The top 10.000 companies. (2013). *Lindley*. Lima: Perú: The top 10.000 companies.
- Perú: The top 10.000 companies. (2014). *Lindley*. Lima: Perú: The top 10.000 companies.
- Perú: The top 10.000 companies. (2014). *Gloria*. Lima: Perú: The top 10.000 companies.
- Prezi. (2016). El membrillo. Recuperado de <https://prezi.com/1dsh20ypei1s/el-membrillo/>

- Rivas Laguna, M. y Alatraste Taype, F. (2010). Estudio preliminar para la instalación de una planta para la producción de destilado de membrillo (seminario de investigación). Universidad de Lima.
- Sedalib. (2015). Aprueban metas de gestión, fórmula tarifaria y estructura tarifaria que aplicará SEDALIB S.A en el quinquenio regulatorio 2014-2019. Recuperado de <http://www.sedalib.com.pe/upload/drive/72014/20140708-9166375936.pdf>
- Sedapal. (2015). Tarifas. Recuperado de http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e0c668f5-2148-4f36-914e-a04dc0c5575f&groupId=29544
- Semana Económica. (15 de mayo de 2016). AJE Group: su nivel de deuda limita la expansión de los Años. Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/servicios/comercio/157556-aje-group-su-nivel-de-deuda-limita-la-expansion-de-los-anos/>
- SlideShare. (2016). Ficha técnica de la canela. Recuperado de <http://es.slideshare.net/GITASENA/ficha-tecnica-de-la-canela>
- Speziale, M., Hernández García, F., Szychowski, P., Rodríguez-Guisado Bolinches, I. y Carbonell Barrachina, A. (2012). Calidad funcional del membrillo. *Alimentación, equipos y tecnología*, (268), 40-43.
- SRAML Processing Machinery. (2015). Banda transportadora de selección. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/m_quinas_para_frutas_pom_ceas/14/banda_transportadora_de_seleccion/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Elevador magnético de tapas. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/maquinaria_de_llenado/1_nea_autom_tica_compl_eta_de_embotellamiento/100/elevador_magnetico_de_tapas/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Lavadora de fruta. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/m_quinas_para_frutas_pom_ceas/13/lavadora_de_fruta/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Mesa giratoria. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/maquinaria_de_llenado/1_nea_autom_tica_compl_eta_de_embotellamiento/81/mesa_giratoria/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Monoblock. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/maquinaria_de_llenado/1_nea_autom_tica_compl_eta_de_embotellamiento/99/monoblock_enjuagadora_llenadora_tapadora/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Secadora de botellas. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/maquinaria_de_llenado/1_nea_autom_tica_compl_eta_de_embotellamiento/85/secadora_de_botellas/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Tanques para zumo. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/m_quinas_para_frutas_pom_ceas/20/tanques_para_zumo/

- SRAML Processing Machinery. (2015). Túnel de enfriamiento. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/maquinaria_de_llenado/l_nea_autom_tica_compl_eta_de_embotellamiento/84/t_nel_de_enfriamiento/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Unidad de detección de vacío. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/maquinaria_de_llenado/l_nea_autom_tica_compl_eta_de_embotellamiento/86/unidad_de_detecci_n_de_vac_o/
- SRAML Processing Machinery. (2015). Volcador de cajones. Recuperado de http://sraml.com/es/productos/m_quinas_para_frutas_pom_cetas/12/volcador_de_cajones/
- Šraml, J. (2015). Re: Automatic bottling line – price [mensaje en una lista de correos electrónicos]. Recuperado de <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/portal/14cec862d7eb6dea>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2016). Tasa de interés promedio. Recuperado de <http://www.sbs.gob.pe/principal/categoria/tasa-de-interes-promedio/154/c-154>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2015). Acumulado anual sub partida nacional/país. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias?accion=cargarFrmResumenPPais>
- Universidad de Lima. Laboratorio de Calidad. (2014).
- Universidad de Lima. Laboratorio de Docimasia. (2014).
- Universidad de Lima. Laboratorio de Mercado de Capitales. (2015).
- Universidad de Lima. Laboratorio de Operaciones Unitarias. (2014).
- University of California. (2016). Membrillo: Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha. Recuperado de <http://ucanr.edu/sites/postharvest/frutasymelones/Membrillo/>
- Villachica, H. (2014). Entrevista con Hugo Villachica. [Mundo empresarial]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=sPojQIyf3lQ>
- Zapata Carrillo, M. y Zapata Carrillo, R. (2012). Estudio preliminar para la instalación de una planta procesadora de jugo de arándano para consumo masivo local (seminario de investigación). Universidad de Lima.

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo Gordillo, P. y Vásquez Rivas Plata, R. (2016). *Ingeniería económica: ¿cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* (1.ª ed.). Perú.: Fondo editorial Universidad de Lima.
- CODEX STAN 192-1995, Norma general para los aditivos alimentarios. (1995). Codex Alimentarius.
- Comité Técnico de Normalización de Alimentos Envasados. Rotulado. INDECOPI. (2008). *Guía para el Etiquetado de Alimentos Envasados*. Lima: Comité Técnico de Normalización de Alimentos Envasados. Rotulado. INDECOPI.
- Control Estadístico de la Calidad. (2016). Planes de muestreo por aceptación. Recuperado de http://controlestadisticocarloscastillo.weebly.com/uploads/3/9/2/0/39203091/capitulo_4.pdf
- Díaz Garay, B., Jarufe Zedán, B. y Noriega Aranibar, M.T. (2007). *Disposición de planta* (2.ª ed.). Perú.: Fondo editorial Universidad de Lima.
- Luz del Sur. (2015). Tarifas. Recuperado de <https://www.luzdelsur.com.pe/>



ANEXOS

ANEXO 1: Análisis estructural de las fuerzas del sector de jugos de frutas envasados

- Amenaza de sustitutos

Características existentes	Sector muy poco atractivo	←-----→					Sector muy atractivo
	Alta amenaza de sustitución	←-----→					Baja amenaza de sustitución
Características existentes	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión
Posibilidad de sustitutos cercanos	Alta	1					Baja
Costo de cambio del usuario	Baja			3			Alta
Agresividad del producto sustituto	Alta		2				Baja
Propensión de los consumidores a cambiar de productos	Alta			3			Baja
Relación valor del producto sustituto / precio del producto sustituto	Alta			3			Baja
Sumatoria total por columna		1	2	9	0	0	Suma total
							12
Grado de atractividad (GA)							0,480
= Suma total / (número de características x 5)							
Poder de la fuerza (PF) = (1 - GA)							0,520

Elaboración propia

- Rivalidad entre los competidores existentes

Características existentes	Sector muy poco atractivo	←-----→					Sector muy atractivo
	Alta rivalidad	←-----→					Baja rivalidad
Características existentes	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión
Crecimiento del sector	Baja				4		Alta
Sobre oferta existente	Alta	1					No existe
Diferenciación del producto	Baja				4		Alta
Costo de cambio	Baja		2				Alta
Número de competidores	Alta	1					Baja
Barreras de salida	Alta			3			Baja
Costos fijos	Alta			3			Baja
Estacionalidad	Alta			3			Baja
Sumatoria total por columna		2	2	9	8	0	Suma total
							21
Grado de atractividad (GA)							0,525
= Suma total / (número de características x 5)							
Poder de la fuerza (PF) = (1 - GA)							0,475

Elaboración propia

- Amenaza de nuevos ingresos

Barreras	Sector muy poco atractivo	←-----→					Sector muy atractivo	
	Alta amenaza de ingreso	←-----→					Baja amenaza de ingreso	
	Barreras bajas	↓					Barreras altas	
Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión		
Economías de escala	Pequeñas			3			Grandes	
Diferenciación del producto	Baja					5	Alta	
Identificación de marca	Baja					5	Alta	
Costos de cambio	Baja			3			Alta	
Requisito de capital	Baja			3			Alta	
Acceso a canales de distribución	Amplia			3			Restringida	
Imitación del proceso	Fácil			3			Difícil	
Regulación gubernamental restrictiva	Baja	1					Alta	
Acceso privilegiado a materias primas	No			3			Sí	
Efecto de experiencia	No importante		2				Muy importante	
Expectativas de reacción	Baja				4		Alta	
Tecnología de fabricación	Simple y artesanal			3			Compleja y alta	
Sumatoria total por columna		1	2	21	4	10	Suma total	38
Grado de atractividad (GA)							0,633	
= Suma total / (número de barreras x 5)								
Poder de la fuerza (PF) = (1 - GA)							0,367	

Elaboración propia

- Poder de negociación de los clientes

Características existentes	Sector muy poco atractivo	←-----→					Sector muy atractivo	
	Alta poder de negociación	←-----→					Bajo poder de negociación	
	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión	
Número de grandes compradores	Pocos			3			Muchos	
Concentración de compradores	Alta			3			Baja	
Volumen de compras de los clientes respecto a las ventas del sector	Alta			3			Baja	
Diferenciación del producto	Baja					5	Alta	
Identificación de marca	Baja				4		Alta	
Información de los compradores respecto del sector	Alta			3			Baja	
Costo de cambio de los compradores	Baja					5	Alta	
Amenaza de integración hacia atrás	Alta				4		Baja	
Sumatoria total por columna		0	0	12	8	10	Suma total	30
Grado de atractividad (GA)							0,750	
= Suma total / (número de características x 5)								
Poder de la fuerza (PF) = (1 - GA)							0,250	

Elaboración propia

- Poder de negociación de los proveedores

	Sector muy poco atractivo	←-----→					Sector muy atractivo	
	Alta poder de negociación	←-----→					Bajo poder de negociación	
Características existentes	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión	
Número de grandes proveedores	Pocos				4		Muchos	
Concentración de proveedores	Alta			3			Baja	
Volumen de ventas de los proveedores respecto a las compras del sector	Alta			3			Baja	
Sustituibilidad del producto proveído	Baja				4		Alta	
Información de los proveedores respecto del sector	Alta				4		Baja	
Costo de cambio de cambiarse de proveedor	Alta				4		Baja	
Amenaza de integración hacia adelante por parte de los proveedores	Alta					5	Baja	
Sumatoria total por columna		0	0	6	16	5	Suma total	27
		Grado de atraktividad (GA)						0,771
		= Suma total / (número de características x 5)						
		Poder de la fuerza (PF) = (1 - GA)						0,229

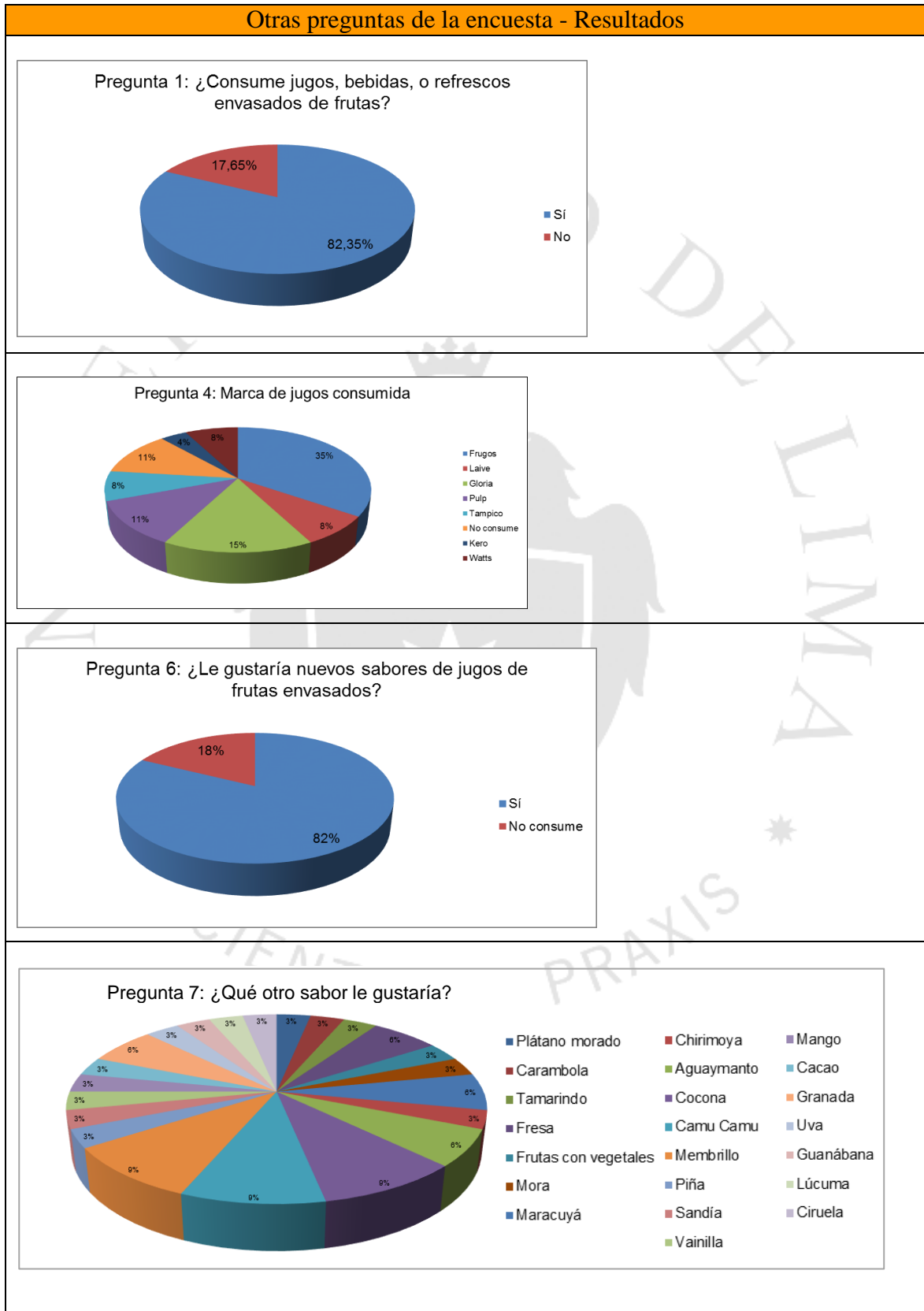
Elaboración propia

ANEXO 2: Encuesta del proyecto

Preguntas	
1	¿Consume jugos, bebidas o refrescos envasados de frutas? Sí / No
2	¿Con qué frecuencia los consume? Diario / Varias veces por semana / Una vez a la semana / Una/algunas veces al mes / Ocasionalmente / Nunca
3	¿Dónde los compra? Bodegas / Supermercados / Otros
4	¿Qué marca de jugos/bebidas o refrescos envasados de frutas consume habitualmente?
5	Si no encuentra la marca que consume generalmente, ¿qué hace? Busca la marca en otro lugar / Compra otra marca / No compra nada si no encuentra la marca preferida
6	¿Le gustaría nuevos sabores de jugos de frutas envasados? Sí / No
7	¿Qué otro sabor le gustaría?
8	¿Conoce el membrillo? Sí / No
9	¿Para qué compra membrillo?
10	¿Ha probado alguna vez agua de membrillo? Sí / No
11	¿Compraría usted agua de membrillo con clavo de olor y canela y endulzado con azúcar? Sí / No
12	Señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 probablemente lo compraría y 10 de todas maneras lo compraría 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
13	¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por una botella de agua de membrillo de 300 ml? S/ 2,00 / S/ 2,50 / S/ 3,00 / S/ 3,50
14	Opiniones de la degustación
15	Opiniones de la botella, etiqueta

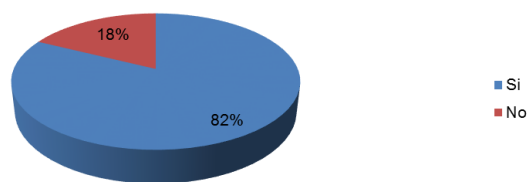
Elaboración propia

ANEXO 3: Resultados de la encuesta

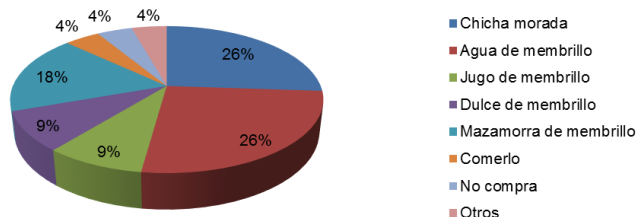


Otras preguntas de la encuesta - Resultados

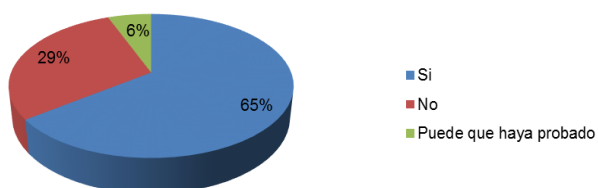
Pregunta 8: ¿Conoce el membrillo?



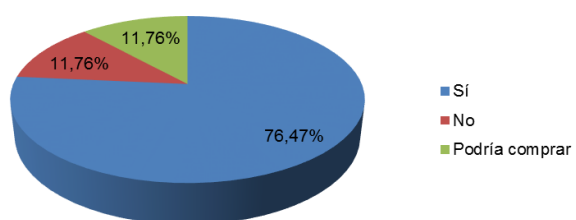
Pregunta 9: Usos del membrillo



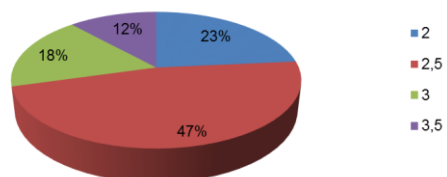
Pregunta 10: ¿Ha probado el agua de membrillo?



Pregunta 11: Intención de compra



Pregunta 13: Precio dispuesto a pagar (S/.)



Elaboración propia

ANEXO 4: Encuesta bodegas

¿Con qué frecuencia se abastece de las bebidas que vende? <i>2 veces por semana / Semanal / Quincenal</i>	
2 veces por semana (2 días)	5
Semanal (7 días)	2
Quincenal (15 días)	3
Total	10
$5 \times 2 + 2 \times 7 + 3 \times 15 = 69/10 = 6,9 \text{ días} = \text{Cada } 7 \text{ días}$	

Elaboración propia



ANEXO 5: Producción de agua de membrillo en el Laboratorio de Calidad de la Universidad de Lima (marzo 2014)



Elaboración propia