

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE LIMPIADORES
LÍQUIDOS DESENGRASANTES A BASE DE
CÁSCARA DE NARANJA (*Exocarpio de citrus
sinensis*), YUCA (*Manihot esculenta*) Y
BICARBONATO DE SODIO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Karen Melissa Arias Ribeiro

Código 20152720

Carlos Miguel Solano Paez

Código 20143241

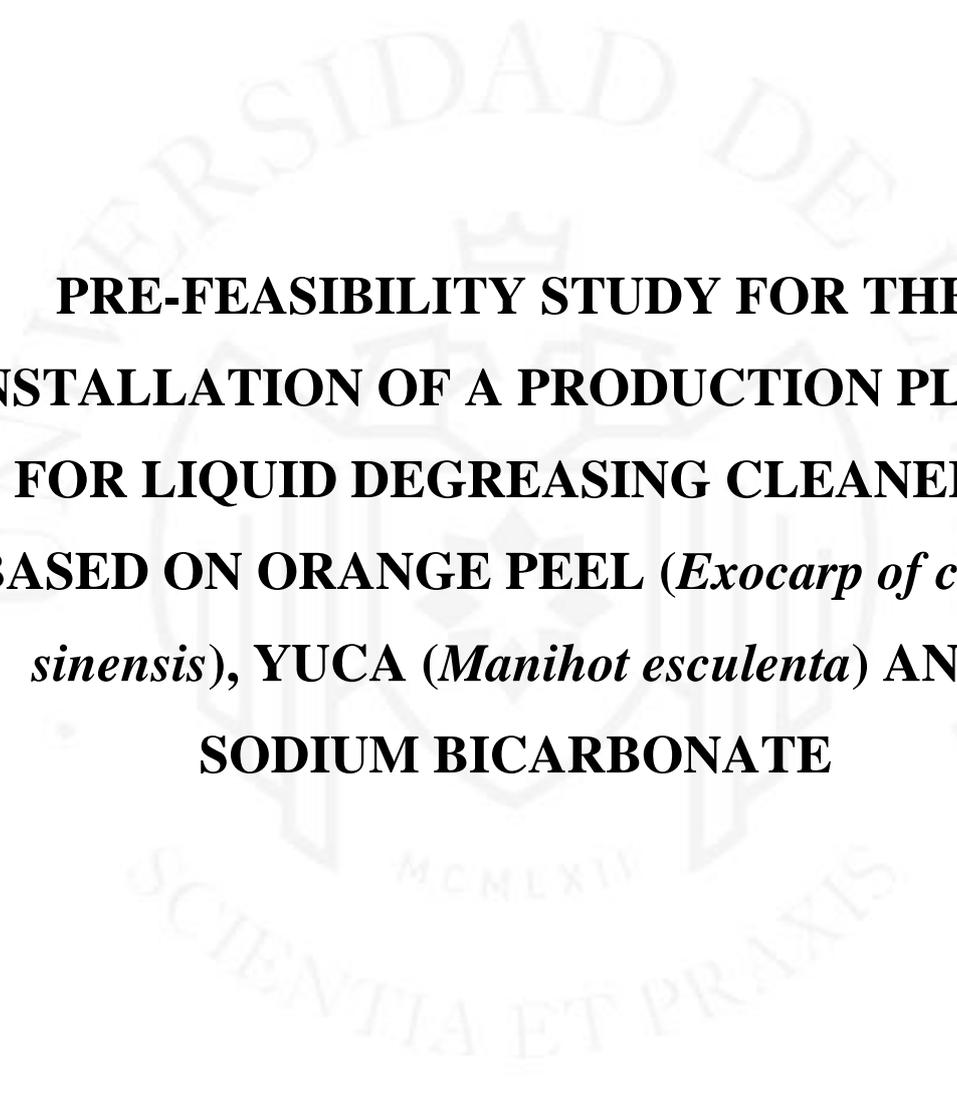
Asesor

Guillermo Arturo Davies Ore

Lima – Perú

Noviembre de 2022





**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
FOR LIQUID DEGREASING CLEANERS
BASED ON ORANGE PEEL (*Exocarp of citrus
sinensis*), YUCA (*Manihot esculenta*) AND
SODIUM BICARBONATE**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática de investigación.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.3.1 Unidad de análisis	2
1.3.2 Población.....	3
1.3.3 Espacio.....	3
1.3.4 Tiempo	3
1.4 Justificación del tema	3
1.4.1 Justificación Técnica.....	3
1.4.2 Justificación Económica	3
1.4.3 Justificación Social	5
1.5 Hipótesis de trabajo	5
1.6 Marco Referencial	5
1.7 Marco Conceptual	11
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	13
2.1.1 Definición comercial del producto.....	13
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	14
2.1.3 Determinación del área geográfica del estudio	17
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	17
2.1.5 Modelo de negocios (Canvas).....	22
2.2 Metodología.....	24
2.2.1 Método	24
2.2.2 Técnica.....	24
2.2.3 Instrumento	24

2.2.4	Recopilación de datos	25
2.3	Demanda potencial	25
2.3.1	Patrones de consumo.....	25
2.3.2	Determinación de la demanda potencial	29
2.4	Determinación de la demanda de mercado.....	30
2.4.1	Demanda Interna Aparente Histórica.....	30
2.5	Análisis de la oferta	41
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	41
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.	42
2.5.3	Competidores potenciales	42
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	43
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	43
2.6.2	Publicidad y Promoción	43
2.6.3	Análisis de precios	44
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	47
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	47
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	49
3.3	Evaluación y selección de localización	50
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	50
3.3.2	Evaluación y selección de la microlocalización	53
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	64
4.1	Relación tamaño – Mercado.....	64
4.2	Relación tamaño – recursos productivos.....	64
4.3	Relación tamaño – tecnología	66
4.4	Relación tamaño – punto de equilibrio.....	66
4.5	Selección del tamaño de planta	67
	CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	68
5.1	Definición técnica del producto	68
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	68
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	71
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	72
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	72
5.2.2	Proceso de producción	75

5.3	Características de las instalaciones y equipos	83
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	83
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	83
5.4	Capacidad instalada	91
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	91
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	96
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	98
5.5.1	Calidad de la materia prima, los insumos, el proceso y del producto.....	98
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	106
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	109
5.8	Sistema de mantenimiento.....	114
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	117
5.10	Programa de producción.....	121
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	124
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	124
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	125
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	129
5.11.4	Servicios de terceros	130
5.12	Disposición de planta	131
5.12.1	Características físicas del proyecto	131
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	135
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	136
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	147
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	150
5.12.6	Disposición general.....	151
5.12.7	Cronograma de implementación del proyecto	154
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	155
6.1	Formación de la organización empresarial.....	155
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	156
6.3	Esquema de la estructura organizacional	158
	CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	159
7.1	Inversiones.....	159
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	159

7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	162
7.2	Costos de producción	164
7.2.1	Costos de las materias primas	164
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	165
7.2.3	Costos Indirectos de Fabricación	165
7.3	Presupuesto Operativos	167
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	167
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	168
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	170
7.4	Presupuestos Financieros	173
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	173
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados	174
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	176
7.4.4	Flujo de fondos netos	178
7.5	Evaluación Económica y Financiera	180
7.5.1	Modelo CAPM	180
7.5.2	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	181
7.5.3	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	181
7.5.4	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto	182
7.5.5	Análisis de sensibilidad del proyecto	183
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	185
8.1	Indicadores sociales	186
8.2	Interpretación de indicadores sociales	187
	CONCLUSIONES	188
	RECOMENDACIONES	190
	REFERENCIAS	191
	BIBLIOGRAFÍA	194
	ANEXOS	196

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Sales of Kitchen Cleaners	4
Tabla 2.1 Número de hogares según departamento (en miles).....	17
Tabla 2.2 Número de viviendas particulares según número de hogares.....	25
Tabla 2.3 Número de hogares en viviendas particulares según tipo de hogar.....	27
Tabla 2.4 PBI Per cápita por países año 2020	30
Tabla 2.5 Demanda potencial del proyecto	30
Tabla 2.6 Datos de ventas de limpiadores de cocina del 2005 al 2020	31
Tabla 2.7 Coeficientes de determinación proyección demanda	31
Tabla 2.8 Demanda proyectada para el periodo de vida del proyecto	32
Tabla 2.9 Demanda en litros del público objetivo del proyecto	34
Tabla 2.10 Demanda específica del proyecto en botellas 500 ml.....	40
Tabla 2.11 Participación de mercado del proyecto.....	40
Tabla 2.12 Algunas empresas del sector de productos para la limpieza de superficies de cocina.....	41
Tabla 2.13 Participación de mercado de algunas compañías de productos para el cuidado de superficies de cocina, año 2020	42
Tabla 2.14 Participaciones de marca de algunos productos competidores potenciales dentro del mercado de limpieza de superficies, año 2020	43
Tabla 2.15 Tendencia histórica de los precios del 2005 al 2018	44
Tabla 2.16 Precios actuales de las marcas potenciales competidoras.....	46
Tabla 3.1 Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización.....	48
Tabla 3.2 Datos de producción de yuca por departamento del año 2014 al 2018	50
Tabla 3.3 Distancias a lima de los departamentos alternativa	51
Tabla 3.4 Cobertura de agua potable, según departamento	51

Tabla 3.5 Producción de energía eléctrica por tipo de generación, según departamento	52
Tabla 3.6 Costos de la yuca según departamento, del año 2014 al 2018.....	52
Tabla 3.7 Tabla de ranking de factores para la macro localización.....	53
Tabla 3.8 Tabla de Enfrentamiento Factores de Micro localización para provincia	56
Tabla 3.9 Costo de energía eléctrica por provincia	56
Tabla 3.10 Costo de agua potable por provincia	57
Tabla 3.11 Ranking de Factores para la Micro localización para provincia.....	58
Tabla 3.12 Tabla de Enfrentamiento Factores de Micro localización para distrito.....	59
Tabla 3.13 Precios del terreno por metro cuadrado	60
Tabla 3.14 Cantidad de denuncias por actos delictivos según distrito	60
Tabla 3.15 Puntaje municipal según distrito.....	61
Tabla 3.16 Puntaje Municipal según distancia a Zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana ..	62
Tabla 3.17 Ranking de Factores para la Micro localización para distrito	63
Tabla 4.1 Demanda del proyecto para el año 2022 al 2026.....	64
Tabla 4.2 Requerimientos materia prima para los 5 años de vida del proyecto	65
Tabla 4.3 Data histórica de producción de yuca en la provincia de Lima, 2013 al 2020	65
Tabla 4.4 Valor tamaño – tecnología.....	66
Tabla 4.5 Estimado de costo variable involucrado para la fabricación de una unidad de producto	66
Tabla 4.6 Cuadro de resumen de costos fijos	67
Tabla 4.7 Selección de tamaño de planta.....	67
Tabla 5.1 Ingredientes y proporciones para 1 unidad de producto	68
Tabla 5.2 Especificaciones técnicas del producto limpiador líquido desengrasante	69
Tabla 5.3 Especificaciones técnicas del envase.....	69

Tabla 5.4 Especificaciones técnicas del atomizador de gatillo.....	70
Tabla 5.5 Especificaciones técnicas de la caja	71
Tabla 5.6 Norma técnica peruana del ácido acético	72
Tabla 5.7 NTP sobre el envase del producto	72
Tabla 5.8 Tipo de tecnología según proceso.....	75
Tabla 5.9 Máquinas y equipos a utilizar en el proceso productivo.....	83
Tabla 5.10 Especificaciones técnicas de la maquinaria.....	84
Tabla 5.11 Especificaciones técnicas de los equipos.....	88
Tabla 5.12 Número de máquinas requeridas para el proceso - año 4	94
Tabla 5.13 Número de operarios.....	95
Tabla 5.14 Resumen de operarios de las operaciones manuales	96
Tabla 5.15 Detalle de operarios por actividad	96
Tabla 5.16 Cálculo de la capacidad instalada	97
Tabla 5.17 Características mínimas necesarias de la yuca	98
Tabla 5.18 Requerimientos de calidad de los insumos.....	99
Tabla 5.19 Parámetros de medición de la calidad	100
Tabla 5.20 Requerimientos de calidad del proceso	102
Tabla 5.21 Tamaño de muestra según tamaño de lote anual	104
Tabla 5.22 Parámetros mínimos de control	104
Tabla 5.23 Nivel de significancia	106
Tabla 5.24 Criterios de significancia	106
Tabla 5.25 Matriz de Leopold.....	107
Tabla 5.26 Matriz IPER	112
Tabla 5.27 Cuadro de plan de mantenimiento Rallador de yuca.....	114
Tabla 5.28 Cuadro de plan de mantenimiento Lavador – Descortezador.....	114

Tabla 5.29 Cuadro de plan de mantenimiento molino de bolas.....	115
Tabla 5.30 Cuadro de plan de mantenimiento tamizadores.....	115
Tabla 5.31 Cuadro de plan de mantenimiento Tanque de fermentación	115
Tabla 5.32 Cuadro de plan de mantenimiento Filtro prensa.....	115
Tabla 5.33 Cuadro de plan de mantenimiento Tanque de pasteurizado	115
Tabla 5.34 Cuadro de plan de mantenimiento Embotelladora.....	116
Tabla 5.35 Cuadro de plan de mantenimiento Tanque de mezclado	116
Tabla 5.36 Cuadro de plan de mantenimiento bombas hidráulicas	116
Tabla 5.37 Cuadro de plan de mantenimiento Balanzas.....	116
Tabla 5.38 Cuadro de mantenimiento autónomo.....	117
Tabla 5.39 Programa de producción	122
Tabla 5.40 Programa de producción mensual.....	123
Tabla 5.41 Requerimientos de materia prima, según el plan de producción	124
Tabla 5.42 Requerimiento de los insumos, según el plan de producción	125
Tabla 5.43 Requerimiento de materiales, según el plan de producción	125
Tabla 5.44 Requerimiento de energía eléctrica por máquina instalada, kWh	126
Tabla 5.45 Requerimientos de energía eléctrica de equipos planta.....	126
Tabla 5.46 Requerimientos de energía eléctrica.....	127
Tabla 5.47 Requerimientos de energía equipos administrativos	127
Tabla 5.48 Requerimientos de energía equipos de Ventas	128
Tabla 5.49 Requerimientos de Energía Eléctrica Total (kWh).....	128
Tabla 5.50 Requerimiento anual de agua potable para el proceso de producción.....	128
Tabla 5.51 Requerimiento anual de agua potable.....	129
Tabla 5.52 Requerimiento anual de combustible para el montacargas, en litros.....	129
Tabla 5.53 Cuadro de detalle de trabajadores indirectos	130

Tabla 5.54 Cálculo de áreas para cada zona, método de Guerchet.....	137
Tabla 5.55 Requerimiento de compra de yuca por cada lote.....	138
Tabla 4.57 Características de la parihuela	139
Tabla 5.57 Número de sacos apilables por parihuela	139
Tabla 5.58 Total de sacos por parihuela	139
Tabla 5.59 Requerimientos de los insumos por mes, según unidad de compra	142
Tabla 5.60 Requerimientos Parihuelas	142
Tabla 5.61 Producción mensual según programa de producción	144
Tabla 5.62 Especificaciones de OSHA para W.C.	145
Tabla 5.63 Tabla de código de las proximidades.....	151
Tabla 5.64 Lista de motivos.....	152
Tabla 6.1 Inversión en Tangibles.....	159
Tabla 6.2 Inversión en Terreno y Construcción	160
Tabla 6.3 Inversión en Muebles, Equipos y Maquinaria	161
Tabla 6.4 Inversión en Intangibles.....	162
Tabla 6.5 Resumen Inversión en activos	162
Tabla 6.6 Ciclo de caja	163
Tabla 6.7 Resumen Capital de trabajo	163
Tabla 6.8 Resumen Inversión Total.....	164
Tabla 6.9 Costos de la materia prima e insumos según unidad de compra	164
Tabla 6.10 Requerimientos de materia prima e insumos, según unidad de compra....	165
Tabla 6.11 Costo de mano de obra directa.....	165
Tabla 6.12 Costo total de mano de obra indirecta	166
Tabla 6.13 Costo total de materiales indirectos	166
Tabla 6.14 Detalle del costo de agua potable	166

Tabla 6.15	Detalle del costo de energía eléctrica	167
Tabla 6.16	Costos indirectos de fabricación por año	167
Tabla 6.17	Precio y presupuesto de ventas	168
Tabla 6.18	Presupuesto operativo de costos	168
Tabla 6.19	Depreciación de activos tangibles	169
Tabla 6.20	Sueldos - administrativos.....	170
Tabla 6.21	Sueldos - Ventas	170
Tabla 6.22	Presupuesto de Amortización de activos intangibles.....	171
Tabla 6.23	Presupuesto de gastos administrativos.....	172
Tabla 6.24	Presupuesto de gastos de ventas	172
Tabla 6.25	Presupuesto de gastos generales	173
Tabla 6.26	Estrategia de inversión.....	173
Tabla 6.27	Comparación de TEA de diferentes bancos.....	173
Tabla 6.28	Cronograma de pago de deuda	174
Tabla 6.29	Estado de Resultados	175
Tabla 6.30	Estado de Situación Financiera.....	177
Tabla 6.31	Flujo de fondos económicos	178
Tabla 6.32	Flujo de fondos financieros	179
Tabla 6.33	Indicadores económicos.....	181
Tabla 6.34	Indicadores financieros	181
Tabla 6.35	Ratios de liquidez	182
Tabla 6.36	Ratios de rentabilidad	182
Tabla 6.37	Ratios de Solvencia.....	183
Tabla 7.1	Datos para el cálculo del CPPC	185
Tabla 7.2	Cálculo de indicadores sociales	186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Presentación final del limpiador.....	14
Figura 2.2 Limpiadores multipropósitos.....	16
Figura 2.3 Otros productos sustitutos	16
Figura 2.4 Distribución de las ventas del sector de productos de limpieza	20
Figura 2.5 Proyección del consumo de limpiadores de cocina en Perú hasta el 2025...21	
Figura 2.6 Modelo Canvas del proyecto	23
Figura 2.7 Tasa de crecimiento promedio anual de las viviendas particulares según número de hogares	26
Figura 2.8 Hogares en viviendas particulares según tipo de hogar	28
Figura 2.9 Mapa geográfico de Lima Provincia	33
Figura 2.10 Distribución de hogares según NSE 2020 – Lima	34
Figura 2.11 Método de diseño de encuestas	35
Figura 2.12 Intención de compra	37
Figura 2.13 Frecuencia de compra.....	37
Figura 2.14 Intensidad de compra.....	38
Figura 2.15 Regresión de la intensidad de compra.....	39
Figura 2.16 Ingreso esperado vs Precio	39
Figura 2.17 Proyección histórica del precio	45
Figura 3.1 Mapa Político del Departamento de Lima.....	54
Figura 3.2 Mapa de Lima Metropolitana.....	61
Figura 5.1 Envase del producto Mayllay	70
Figura 5.2 Atomizador de gatillo.....	70
Figura 5.3 Presentación de la caja con 12 separaciones donde se distribuirá el producto	71

Figura 5.4 DOP del proceso.....	79
Figura 5.5 Balance de materiales del proceso.....	81
Figura 5.6 Estrategias	91
Figura 5.7 Clasificación gráficas de control	101
Figura 5.8 Modelo de Gráfico X-R.....	101
Figura 5.9 Tabla maestra para la inspección normal	105
Figura 5.10 Ciclo de tratamiento del agua residual del lavado de yuca	109
Figura 5.11 Ciclo de tratamiento de agua residual resultante del lavado de los tanques	110
Figura 5.12 Valoración de índices	111
Figura 5.13 Valoración según el nivel de riesgo	111
Figura 5.14 Diseño de la cadena de suministro	117
Figura 5.15 Desempeño comparativo de diseños de red de entrega.....	120
Figura 5.16 Diseño de la red de distribución	121
Figura 5.17 Plan de producción inicial	123
Figura 5.18 Diagrama de Gozinto para la producción de 1 botella de limpiador líquido desengrasante Mayllay.....	124
Figura 5.19 Sacos de capacidad 40 kg.....	138
Figura 5.20 Dimensiones de una parihuela.....	138
Figura 5.21 Presentación del saco de 25 kg de bicarbonato de sodio.....	140
Figura 5.22 Levadura de cerveza en polvo, saco de 25 kg.....	140
Figura 5.23 Fosfato diamónico, sacos de 25 kg.....	141
Figura 5.24 Tambor de vinagre con capacidad de 60 L.....	142
Figura 5.25 Bosquejo de almacén de materia prima e insumos.....	143
Figura 5.26 Presentación de la caja con 12 separaciones donde se distribuirá el producto	144

Figura 5.27 Bosquejo del almacén de productos terminados	145
Figura 5.28 Baño hombres – oficinas	146
Figura 5.29 Baño mujeres – oficinas	146
Figura 5.30 Baño y vestidor de planta	146
Figura 5.31 Bosquejo del comedor de planta	147
Figura 5.32 Dispositivos de seguridad industrial.....	147
Figura 5.33 Señaléticas de evacuación en caso de peligro	148
Figura 5.34 Señalizaciones de advertencia	148
Figura 5.35 Señaléticas sobre uso de EPPs.....	149
Figura 5.36 Señaléticas de prohibición.....	149
Figura 5.37 Zona de producción	150
Figura 5.38 Diagrama relacional de actividades.....	152
Figura 5.39 Plano general de la planta.....	153
Figura 5.40 Cronograma de implementación del proyecto.....	154
Figura 6.1 Organigrama de la empresa	158
Figura 7.1 Información tasa libre de riesgo	180
Figura 7.2 Información Van Económico	183
Figura 7.3 Información TIR Económico.....	183
Figura 7.4 Información VAN Financiero	184
Figura 7.5 Información TIR Financiero.....	184

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formulario Encuesta	197
Anexo 2: Pruebas Experimentales del Producto en Estudio.....	202



RESUMEN

En la actualidad, en el mercado nacional no existe una empresa que dedique sus actividades a la producción y distribución de productos de limpieza eco amigables. Sin embargo, existe una gran demanda.⁵

Con enfoque en esto y con ambiciones de una expansión, se plantea la idea de negocio de este proyecto. El cual tiene como finalidad determinar la viabilidad técnica, económica, financiera y social a través de un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de limpiadores líquidos desengrasantes a base de productos naturales.

La presente investigación busca aprovechar las propiedades de los productos naturales como la yuca, la cáscara de naranja y el bicarbonato de sodio para la limpieza de residuos de grasa de distintas superficies, destacando la no contribución a la contaminación del medio ambiente ni el daño a la salud de los consumidores.

Se determina que existe un mercado potencial bastante amplio para el producto, asimismo, la demanda del proyecto en el primer y último año alcanza un valor de 49,061 y 66,775 botellas de 500 ml respectivamente.

La planta de producción estará ubicada en el departamento y provincia de Lima, distrito de Lurín y contará con una capacidad de producción de 67,681 botellas de 500 ml. En cuanto a la selección de la tecnología, toda la maquinaria requerida se encuentra disponible y a la venta en el mercado. Asimismo, se han considerado normas técnicas, métodos y medidas de control para garantizar la calidad de todo el proceso.

Finalmente, y luego de realizar el estudio de gastos y costos respectivos, se determinó que la implementación de una planta de producción de limpiadores líquidos a base de cáscara de naranja, yuca y bicarbonato de sodio es viable económica, ambiental y socialmente en las condiciones de mercado que se plantea desarrollar.

Palabras clave: Limpieza, Productos Naturales, Contaminación Ambiental, Salud, Desengrasante de cocina.

ABSTRACT

Currently, there is no company in the national market that dedicates its activities to the production and distribution of eco-friendly cleaning products. However, there is a high demand.

Focusing on this and with expansion ambitions, the business idea of this project is proposed. The purpose of which is to determine the technical, economic, financial and social viability through a pre-feasibility study for the installation of a production plant for liquid degreasing cleaners based on natural products.

This research seeks to take advantage of the properties of natural products such as cassava, orange peel and sodium bicarbonate for cleaning grease residues from different surfaces, highlighting the non-contribution to environmental pollution or damage to the environment. consumer health.

It is determined that there is a fairly large potential market for the product, likewise, the demand for the project in the first and last year reaches a value of 49,061 and 66,775 bottles of 500 ml respectively.

The production plant will be located in the department and province of Lima, district of Lurín and will have a production capacity of 67,681 500 ml bottles. Regarding the selection of technology, all the required machinery is available and for sale in the market. Likewise, technical standards, methods and control measures have been considered to guarantee the quality of the entire process.

Finally, and after carrying out the study of expenses and respective costs, it was determined that the implementation of a production plant for liquid cleaners based on orange peel, cassava and sodium bicarbonate is economically, environmentally and socially viable in the conditions of market to be developed.

Keywords: Cleaning, Natural Products, Environmental Pollution, Health, Kitchen degreaser.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática de investigación

Desde hace muchos años atrás a la actualidad, el tema de la limpieza del hogar ha sido de interés para muchas familias de Lima metropolitana y a nivel global, por lo que siempre buscan productos que les permitan realizar la limpieza de manera eficaz y sin mucho esfuerzo; sin embargo, la inquietud de muchas personas nace en las precauciones que deben tomar frente al uso de estos productos, puesto que resultan perjudiciales para la piel, al olfato, entre otras afecciones (The Nielsen Company, 2016).

Frente a este problema nace la idea de este proyecto, que ofrece limpiadores líquidos desengrasantes que cumplen las mismas funciones que un limpiador convencional a base de productos químicos, pero que no repercute de manera negativa en la salud de los consumidores, debido a que está elaborado a base de productos no nocivos como el vinagre, cáscara de naranja y bicarbonato de sodio. Por otro lado, en la presente investigación también se evaluó el impacto ambiental generado por el sector limpieza en los últimos años, el cual ha tenido una participación significativa en la contaminación ambiental, tanto en sus procesos de producción como en los envases en los que se distribuyen estos productos.

Por esta razón, la idea de este proyecto busca demostrar su compromiso con el medio ambiente garantizando la baja emisión de contaminantes en sus procesos de producción y el riesgo cero durante y después de la aplicación del producto, esto con el fin de no contribuir a la avanzada contaminación ambiental.

Finalmente, el proyecto de investigación tiene relevancia como proyecto de Ingeniería Industrial, ya que busca crear un producto cuyos beneficios cubran las necesidades mencionadas, utilizando para su desarrollo todos los conocimientos adecuados de la ingeniería, herramientas y técnicas de control, con el fin de proporcionar al mercado un producto de alta calidad y a un precio accesible.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica, económica, financiera, social, de mercado y medioambiental de la instalación de una planta de producción de limpiadores líquidos desengrasantes a base de cáscara de naranja, yuca y bicarbonato de sodio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar los factores del mercado para determinar la demanda específica del proyecto tomando en cuenta la demanda para Lima Metropolitana.
- Definir y comparar los factores para la macro y micro localización, con el objetivo de determinar una ubicación adecuada dentro del territorio peruano para la instalación de la planta de producción.
- Calcular el tamaño de planta requerido para satisfacer la demanda específica del proyecto.
- Diseñar la cadena de valor y suministro, teniendo en consideración el diseño de los sistemas de gestión de producción, calidad, seguridad y salud ocupacional, mantenimiento, entre otros.
- Establecer la estructura organizacional que pueda cubrir los requerimientos de personal.
- Realizar la evaluación económico – financiera para los 5 años de ciclo de vida del proyecto.
- Determinar la viabilidad social del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

1 botella de 500 ml de limpiador líquido desengrasante a base de yuca, cáscara de naranja y bicarbonato de sodio.

1.3.2 Población

Hogares pertenecientes a los NSE A y B.

1.3.3 Espacio

Zona Urbana de Lima Metropolitana.

1.3.4 Tiempo

El periodo de estudio comprenderá 2 semestres académicos del año 2020.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación Técnica

La producción de limpiadores líquidos es viable desde el punto de vista tecnológico, ya que actualmente existe una variedad interesante de artículos científicos y tesis que hacen referencia a metodologías, técnicas y buenas prácticas acerca de la implementación de plantas de producción de limpiadores convencionales, las cuales serán utilizadas y referenciadas para adaptarlas a un proceso que utilice materias primas no nocivas. Además, el Perú cuenta con operarios altamente calificados y existen las condiciones para adquirir la maquinaria necesaria como filtros prensas, bombas, tanques de fermentación, tanques de mezclado, pasteurizadoras, entre otros. Estos se pueden conseguir tanto en el Perú como importados del extranjero. Asimismo, la materia prima utilizada en el producto se adapta a ecosistemas diferentes y su producción no se ve afectada por condiciones climáticas adversas (Bautista et al., 2017).

1.4.2 Justificación Económica

La implementación de una planta de producción de limpiadores líquidos desengrasantes fabricados a partir de yuca, cáscara de naranjas y bicarbonato de sodio resulta económicamente factible, pues se encuentra frente a un mercado potencialmente atractivo por dos razones. Primero, se observa que el sector de limpieza y aseo del hogar será uno de los pocos que tendrá un crecimiento en medio de la coyuntura actual, en la que el

desarrollo del mercado nacional e internacional se encuentra suspendido por efectos del avance del COVID-19. Según Euromonitor, para el año 2020 se obtuvo un valor total de 21,7 millones de soles en ventas de limpiadores de superficies de cocina y se pronostica un crecimiento continuo durante la duración del proyecto, llegando a valores cercanos a 26,6 millones para el 2025.

Tabla 1.1

Sales of Kitchen Cleaners

Sales of Kitchen Cleaners

Retail Value RSP - PEN million - Current - 2006-2025



Year	Retail Value RSP - PEN million	% Y-O-Y Growth
2006	5,7	-
2007	6,7	18,6
2008	8,2	22,3
2009	8,9	7,7
2010	9,7	9,8
2011	11,0	12,9
2012	12,4	12,5
2013	13,9	12,6
2014	15,2	9,0
2015	16,5	9,0
2016	18,2	9,9
2017	19,3	6,2
2018	19,0	-1,6
2019	19,4	2,1
2020	21,7	12,0
2021	21,7	-0,2
2022	22,7	4,4
2023	23,8	4,9
2024	25,1	5,6
2025	26,6	5,9

Nota. Adaptado de Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain/>)

En adición a esto, gracias a la globalización de la información, el consumidor peruano muestra una tendencia clara a un consumo con mayor conciencia en el medio ambiente, por ello está en la búsqueda de productos etiquetados como eco-friendly (Canales, 2018).

Finalmente, los costos productivos que se prevén serán bajos, esto debido a la utilización de materia prima de bajo coste. Con todo lo mencionado se espera obtener un margen unitario elevado y un volumen de ventas considerable para poder obtener beneficios económicos al finalizar el proyecto

1.4.3 Justificación Social

La viabilidad social de la presente investigación se sostiene en satisfacer la necesidad de un producto para aquellos que buscan cuidado y limpieza del hogar sin efectos perjudiciales en la salud a corto o largo plazo. Asimismo, los procesos serán semiautomatizados, por lo que se requerirá personal para la supervisión y manejo de las máquinas durante la producción, lo que se reflejará en generación de empleo. Por otro lado, la materia prima principal provendrá de la agricultura, lo que fomentará el desarrollo nacional y la mejora en la situación económica en familias agricultoras de bajos recursos. Finalmente, el proyecto presenta una clara visión de contribución al cuidado del medio ambiente, ya que no solo busca que parte de los insumos provengan de lo que otras industrias podrían considerar como merma, sino también se incluirá el uso de insumos de bajo impacto ambiental (Falconi, 2017).

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de limpiadores líquidos desengrasantes a base de cáscara de naranja, yuca y bicarbonato de sodio es viable ya que existen las condiciones de mercado para el desarrollo del negocio y es factible económica, social y tecnológicamente.

1.6 Marco Referencial

Para el posible desarrollo de la presente investigación se tomó como referencia tesis, artículos, libros y documentos de sitios web que guardaban relación con el tema de estudio, los cuales se mencionarán a continuación.

- a) A study on acetification process to produce olive vinegar from oil mill wastewaters.

En este artículo se analizaron dos procedimientos de acetificación diferentes para producir vinagre de oliva a partir de las aguas residuales obtenidas de los molinos de aceite. Específicamente, se comparan dos procedimientos de elaboración de vinagre de oliva, uno con la adición de un iniciador denominado *Saccharomyces cerevisiae*, utilizado para agilizar la fermentación y el segundo con la reacción de acetificación espontánea, sin la adición de ningún iniciador. El resultado de ambos procedimientos fue una acidificación satisfactoria; sin embargo, en el segundo caso se produjo una cantidad mayor de vinagre y se encontró una cantidad significativa de azúcares residuales, especialmente fructosa. Por lo tanto, la conclusión obtenida de los resultados de ambos procedimientos, en relación con los azúcares consumidos, fue que el procedimiento por acetificación espontánea obtuvo mejor desempeño en términos de formación de ácido acético (Vicenzo et al., 2019).

Similitudes: El artículo de revista es similar a nuestro trabajo de investigación pues muestra procedimientos acerca de cómo poder obtener vinagre a partir de materiales que podrían ser considerados como desechos para otras industrias. Además de que brinda una prueba experimental sobre la mejor técnica de obtención de vinagre. Esto resulta importante, pues este proceso puede ser añadido a nuestra cadena de valor.

Diferencias: El artículo muestra una aplicación ajena a la realidad del país, en este sentido, se encuentra una diferencia clara sobre la disponibilidad de materia prima, dicho punto tendrá que ser evaluado y, en cierto escenario, se tendrá que modificar la materia prima.

- b) Los empaques biodegradables, una respuesta a la consciencia ambiental de los consumidores.

En este artículo se describe como las nuevas tendencias del consumidor empujan a las empresas a realizar cambios en sus productos y procesos. Una de ellas y la de mayor influencia es el crecimiento de la conciencia ambiental de los consumidores, la cual despierta nuevas expectativas y exigencias hacia las marcas, generando demanda de productos y procesos que generen un impacto negativo en el medio ambiente. En respuesta a estas exigencias, algunas empresas han modificado sus procesos, volviéndolos más eco amigables y han impulsado el marketing verde en toda la cadena

de valor. Dentro de estos procesos, el empaquetado o envasado es muy importante, ya que además de cumplir las condiciones de proteger el producto de cualquier daño y conservar su vida útil. Con un claro poder diferenciador que es la rápida descomposición y la consecuente no contaminación, los empaques biodegradables se están convirtiendo en una ventaja competitiva para algunas empresas (Rivera et al., 2019).

Similitudes: El artículo en mención nos brinda un enfoque empresarial de la necesidad de implementar envases biodegradables en estos nuevos tiempos, lo que nos pondría en ventaja sobre otros competidores, además, reafirma la idea inicial del proyecto respecto a la importancia que tiene no contaminar el medio ambiente.

Diferencias: El análisis realizado en el artículo se enfoca en personas de una ubicación geográfica diferente a la que se plantea ubicar nuestro proyecto. Por otro lado, su objeto de estudio son bolsas y cajas de cartón, no menciona estadísticas enfocadas específicamente en envases que son de interés para nuestra investigación.

- c) La influencia del precio y las estrategias de comunicación no visual basadas en simbología cultural sobre la preferencia de marcas ecológicas y consumos sostenible.

Esta investigación pretende establecer la influencia del precio y las estrategias de comunicación visual, basadas en simbología cultural sobre la preferencia de marcas ecológicas en la categoría de productos de aseo en la ciudad de Bogotá, buscando fomentar el consumo sostenible en los hogares. Para ello, se realizaron dos fases en la que los participantes fueron expuestos a estímulos visuales de tipo bidimensional y tridimensional, relacionados con las estrategias de precio; los resultados muestran, que de la manera como se comunica el precio, se presenta una alta incidencia en la preferencia de compra, debido a que los consumidores son más perceptibles a los descuentos y a las ofertas. Otro de los hallazgos relevantes fue la estrategia de posicionamiento en marcas verdes, las cuales deben generar en los consumidores una garantía que realmente es un producto que aporta al cuidado medioambiental y para ello, se requiere de información precisa y detallada en el diseño, los empaques, los envases, la marca y demás atributos del producto (Moreno, 2014).

Similitudes: Este artículo de investigación detalla una investigación de campo respecto al comportamiento de compra de las personas frente productos ecológicos y enfocados a la sostenibilidad ambiental en un país de realidad similar al Perú, lo cual nos

brindará un panorama más claro respecto a las técnicas de investigación a utilizar para obtener resultados más medibles.

Diferencias: La investigación se enfoca en el mercado de productos ecológicos en general, sin distinción de industrias, lo cual puede representar una desventaja para nuestra investigación, ya que se encuentra dirigida solo a productos de consumo del hogar.

- d) Home-care products come clean: Consumers seek convenience, sustainability in cleaning category.

El artículo en mención es un estudio realizado en Canadá, el cual describe el comportamiento de compra de los consumidores frente a los productos de limpieza y como este va experimentando una metamorfosis debido a las presiones y aumento del interés de los consumidores por la sostenibilidad, bienestar a la salud y conveniencia. Debido al aumento de la concientización sobre los problemas generados al medio ambiente, el uso de productos de limpieza conscientes con el medio ambiente se ha vuelto una tendencia entre las familias, dijo Mark Mechelse. Este comportamiento del mercado está siendo aprovechado por las empresas que están buscando adaptarse a ese lineamiento, ya sea a través de sus innovaciones, colaboraciones o adquisiciones. Además, el artículo menciona los nombres de algunas empresas canadienses que ya se encuentran compitiendo en este mercado de “Limpieza verde”, tales como Lakewood y Natural Grocers (Hamstra, 2019).

Similitudes: El artículo es un estudio basado en el comportamiento de los consumidores al momento de adquirir un producto de limpieza, describe los factores de mayor relevancia y los que le generan un mayor impacto al momento de tomar una decisión de compra.

Diferencias: La investigación se desarrolló en un país diferente al que se enfocará nuestro producto. Además, el perfil del consumidor canadiense se encuentra muy lejos de asemejarse al perfil del consumidor de algún país de Latinoamérica.

- e) Utilización de residuos de cáscara de naranja para la preparación de un desengrasante doméstico e Industrial.

En esta tesis se llevó a cabo la elaboración de un desengrasante doméstico e industrial, a partir de las propiedades activas de las cáscaras de naranja, las cuales constituyen uno de los principales residuos sólidos orgánicos generados por las actividades comerciales que

se desarrollan en el Parque Metropolitano Guanguiltagua. Estas propiedades activas fueron obtenidas en un laboratorio, mediante la aplicación de métodos simples de extracción y diferentes solventes. Luego de obtener los resultados se llevaron a cabo pruebas cualitativas para determinar cuál era el removedor de grasa más eficiente. La conclusión fue que es necesaria la incorporación de aditivos para que haya un adecuado funcionamiento del producto como desengrasante. Entre los que se encuentran la glicerina, que actuaría como reductor de la tensión superficial y la betaína, como agente espumante y tensoactivo. Estos aditivos permitirían al desengrasante penetrar mejor en la suciedad y atrapar las partículas de grasa y distribuirlas en el agua, respectivamente (Quiroz, 2009).

Similitudes: En esta tesis se describe el proceso de producción de un limpiador líquido a base de productos orgánicos, en este caso cáscaras de naranja. La funcionalidad y características de este producto son semejantes a las del producto de nuestra investigación, ya que actúa como desengrasante y está hecho a base residuos sólidos orgánicos que son reaprovechados.

Diferencias: El producto objeto de investigación de esta tesis sigue un proceso de producción diferente, el cual consiste en que las cáscaras de naranja son sometidas a un proceso de extracción a través de métodos simples y una posterior destilación. Además, para atribuirle las propiedades desengrasantes, se agregan aditivos químicos que no son agregados en el producto de nuestra investigación. Sin embargo, esta tesis nos permitirá observar las propiedades de la cáscara de naranja en función de ser usado como desengrasante.

- f) Plan de negocio para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de productos de limpieza ecológicos biodegradables.

Esta tesis describe el desarrollo de una investigación con la finalidad de elaborar un plan de negocio para presentar un modelo de microempresa orientada a la venta de productos de limpieza hechos a base de productos ecológicos biodegradables, en un mercado que no ha sido explotado aún como lo es el cantón La Maná en México, al realizar el plan de negocio se obtuvo como resultado que los productos de limpieza son utilizados en un 100% de personas encuestadas, un 67% de la población demostró poca fidelidad con los productos de limpieza hechos a base de productos químicos, estableciéndose dicho

porcentaje como demanda insatisfecha, es así que los productos de limpieza ecológicos biodegradables resultaron ser aceptados en un 100% de dicho mercado insatisfecho por lo que la implantación de una microempresa perteneciente a este rubro, resulta bastante prometedora (Gallo, 2015).

Similitudes: La tesis en mención describe un estudio enfocado en la creación de una microempresa perteneciente al rubro de productos de limpieza ecológicos y biodegradables en un mercado descubierto. Detalla el plan de negocios a elaborar para garantizar la factibilidad y rentabilidad financiera del proyecto, dichos estudios y conceptos que también se desarrollarán en nuestra investigación, además de la semejanza en el sector limpieza con productos ecológicos biodegradables.

Diferencias: La diferencia de esta tesis con nuestro tema de investigación es que se enfoca solamente en la parte empresarial y puesta en marcha del negocio de productos de limpieza ecológicos, dejando de lado la parte de implementación de la planta, el proceso de producción y demás temas que serán tocados en nuestra investigación.

- g) Propuesta para la fabricación y comercialización de un desinfectante que no posea químicos, a base de vinagre de manzana, bicarbonato y limón en la ciudad de Guayaquil

Este trabajo de titulación desarrolla el estudio de factibilidad de la fabricación y comercialización de un desinfectante que no posea químicos, a base de vinagre de manzana, bicarbonato de sodio y limón en la ciudad de Guayaquil. Esta propuesta nace con la finalidad de preservar la salud de los usuarios y del medio ambiente. Se llevó a cabo un análisis situacional del entorno que permitió conocer ciertos factores claves para el desarrollo del presente estudio. Previo al planteamiento y ejecución de las estrategias y desarrollo del producto se realizó un estudio de mercado cualitativo y cuantitativo que permitió identificar elementos importantes para la fabricación del producto y ejecución de estrategias de comunicación y marketing. Finalmente, se desarrolló también un análisis financiero que permitió determinar la viabilidad del presente proyecto (Ubillus, 2019).

Similitudes: La tesis en mención es de utilidad referencial para el trabajo de investigación, pues describe un estudio completo de factibilidad para un producto de limpieza hecho a base de productos naturales, como vinagre de manzana, bicarbonato de sodio y limón. Evitando de esta manera la utilización de agentes químicos.

Diferencias: Entre las diferencias que se puede encontrar entre nuestro proyecto de investigación y la tesis referida, se resalta el entorno del estudio de mercado, que fue desarrollado para Ecuador y difiere al planteado por nuestra tesis que busca distribuir el producto principalmente en la ciudad de Lima. Además, la funcionalidad del producto, que en este caso es un desinfectante.

1.7 Marco Conceptual

Con el transcurrir de los años, el consumo de productos de limpieza muestra una pendiente positiva, esto puede encontrar una explicación en el crecimiento de las zonas urbanas, las cuales son sus mayores focos de consumo. Además, han demostrado tener una demanda fuertemente influenciada por el macroentorno, por lo que es inevitable evidenciar como el avance de una pandemia global impulsó aún más su consumo junto con la cultura de la limpieza.

Por otro lado, muchos de los productos de limpieza que tratan de estar a la vanguardia para cubrir esta demanda se encuentran actualmente desprestigiados por diversos estudios. Estos demuestran como los insumos utilizados pueden ser perjudiciales para la salud del usuario, al ser irritantes para las vías respiratorias piel y ojos.

Bajo estas dos premisas, el siguiente trabajo busca una alternativa al plantear y estudiar la factibilidad de una fábrica productora de limpiadores líquidos a partir de productos no nocivos. La materia prima luego de un proceso de fermentación bacteriana tiene la capacidad de producir ácido acético (CH_3COOH), componente activo que tiene propiedades desengrasantes que son beneficiosas para la limpieza.

Con el objetivo de incursionar en el presente estudio se presenta un breve glosario de términos:

Aceto -bacteria: El término hace referencia a la bacteria de Ácido Acético (BAA). Es un microorganismo que es conocido por su habilidad para oxidar azúcares y alcoholes, obteniéndose como producto final una acumulación de ácidos orgánicos, capacidad que es aprovechada en la industria para producir ácido acético (Gerald, 2015).

Ácido Acético: Conocida comúnmente como vinagre, es el producto obtenido por la doble fermentación (alcohólica y acética) de cualquier solución de azúcares y/o sustancias amiláceas fermentables (Gerald, 2015).

Activo: Es el componente o los componentes que dotan de sus principales características al producto de limpieza. Entre estas propiedades están incluidas el poder espumante, desengrasante, acidez, entre otros. Estas características son las que hacen la diferencia entre los distintos productos, teniendo unos resultados más relevantes que otros (González y Quijano, 2009).

Almidón: Es un polisacárido predominante en plantas. Consta de cadenas de glucosa con estructura lineal (amilosa) o ramificada (amilopectina). Constituye la reserva energética de los vegetales (Castells, 2009).

Bicarbonato de sodio: Compuesto que se obtiene al combinar moléculas de carbono, sodio, hidrógeno y oxígeno. Es un ingrediente común para la limpieza del hogar por sus propiedades desengrasantes.

Fermentación Acética: En este proceso se obtiene ácido acético a partir del etanol. Esto se logra por la presencia de bacterias de ácido acético, que hacen posible esta transformación aeróbicamente. Entre las fuentes de etanol más utilizadas están el vino, sidra, cerveza, entre otros (Gerald, 2015).

Fermentación Alcohólica: Es el proceso característico de la formación de etanol a partir de azúcares. Esto se hace posible gracias a la presencia de levaduras del género "*Saccharomyces*", que realizan esta conversión anaeróbicamente (Gerald, 2015).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto final objeto del estudio es un limpiador líquido desengrasante que tiene como nombre “Mayllay”, esta es una palabra de origen quechua, el idioma de nuestros ancestros, que significa “limpieza”. Se usó este término con el objetivo de resaltar, además, los principios y valores culturales sobre los que fue elaborado el producto.

Mayllay está elaborado en su totalidad a base de productos no nocivos, tales como yuca, cáscara de naranja y bicarbonato de sodio. Estos componentes son usados en algunos alimentos, por lo que no son dañinos para la salud ni para el medio ambiente.

La funcionalidad de este limpiador es quitar las manchas de grasa impregnadas en superficies de la cocina, brindando además un aroma natural a naranja y que no requiere mayor cuidado al momento de su manipulación.

La apariencia final del producto es líquida, de un color y aroma a naranja, de fácil aplicación a través de un pulverizador o directamente sobre un paño.

Aplicando la metodología de Kotler, el producto se puede definir en tres niveles según se muestra a continuación:

- Producto básico

Su función principal es contribuir con la limpieza de superficies del hogar impregnadas con grasa, específicamente la cocina.

- Producto real

El producto es de consistencia líquida, color naranja oscuro y un agradable aroma a naranja. Por sus componentes naturales, es de fácil degradación y no generará una alta contaminación en el medio ambiente, además protege la salud de las personas, no es corrosivo ni provoca irritación en la piel. Se envasará y distribuirá en botellas de 500 ml de dimensiones de diámetro y altura de 23.3 cm y 19 cm respectivamente. Asimismo, contará con un atomizador de gatillo de dimensiones 6 cm x 4 cm x 4 cm graduable para

las intensidades requeridas de aplicación y una etiqueta y empaque atractivos al público. Finalmente, serán vendidos en cajas de 12 botellas cada una.

- Producto aumentado

El producto presentará una etiqueta con todas las especificaciones de componentes e información de contacto para que los consumidores puedan realizar llamadas donde hagan llegar sus dudas, reclamos y/o sugerencias. Por otro lado, en la parte posterior del envase se encontrará claramente identificable el código QR que podrá ser escaneado para adquirir información del mismo a través de la página web.

La presentación final del producto será la siguiente:

Figura 2.1

Presentación final del limpiador



Nota. Adaptado de la plataforma de Amazon, 2020 (<https://www.amazon.com/-/es/rociadores-resistentes-corriente-perfectos-esenciales/dp/B011VRXWL4>)

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

a) Usos y características del producto

Por la naturaleza y propiedades de sus componentes, este limpiador tiene poder desengrasante y actúa sobre las áreas de la cocina facilitando la limpieza de superficies impregnadas con residuos de grasas u otros alimentos. Además, proporciona un aroma agradable e intenso a naranja y es un producto libre de sustancias tóxicas que pueden generar daños a la salud y al medio ambiente.

El producto está compuesto por los siguientes componentes no nocivos:

- Vinagre de yuca

El vinagre tiene muchas propiedades que contribuyen con la limpieza del hogar, debido a que tiene un Ph de 2.9, lo que lo ubica en la escala de acidez. Es capaz de eliminar manchas y residuos de grasas impregnados sin dañar las superficies donde se aplica. Además, es un excelente neutralizador de olores y mientras más alto sea su porcentaje de ácido acético, puede actuar como desinfectante.

- Cáscara de naranja

Al igual que la cáscara de todos los cítricos, es rica en vitamina C y aceites esenciales entre los que destaca el limoneno, esta sustancia tiene propiedades antisépticas, antifúngicas, disolventes y aromatizantes. El aroma que desprende es muy intenso por lo que es usada para neutralizar malos olores relacionados a la humedad, descomposición de ciertos alimentos, etc. Por otro lado, los cítricos en general tienen en su composición ácido cítrico que también se concentra en la cáscara y tiene muchos usos para el consumo humano y a nivel industrial por sus propiedades como desinfectante, facilitador en la eliminación de la grasa y blanqueador.

- Bicarbonato de sodio

Es un compuesto sólido cristalino que por sus cualidades aporta en el tratamiento de ciertas dolencias o problemas de salud. Asimismo, también puede ser utilizado en la limpieza y cuidado del hogar, esto debido a sus propiedades abrasivas y desinfectantes que en combinación con agua y/u otros ingredientes puede ser usado en la limpieza de suelos, cocinas o cuartos de baño.

Este limpiador puede ser usado en la limpieza de todo tipo de superficies de la cocina de manera directa o con un rociador y no debe ser disuelto en agua u otro tipo de sustancia, debido a que reduciría la efectividad de sus componentes.

b) **Bienes sustitutos y complementarios**

Se define como bienes sustitutos a aquellos bienes cuya funcionalidad y características permiten satisfacer una misma necesidad y como complementarios a aquellos bienes que requieren de otro para ser usados.

Bienes sustitutos: Entre los productos sustitutos del limpiador líquido desengrasante en estudio se encuentran todos los limpiadores líquidos multipropósitos, lavavajillas y desinfectantes líquidos, debido a que estos productos también tienen como

funcionalidad la limpieza, aromatización y además desinfección de superficies. Algunos productos, marcas y presentaciones se muestran a continuación:

Figura 2.2

Limpiadores multipropósitos



Nota. De la página web de Plaza Veá, 2020 (<https://www.plazavea.com.pe/>)

Figura 2.3

Otros productos sustitutos



Nota. De la página web de Plaza Veá, 2020 (<https://www.plazavea.com.pe/>)

Bienes complementarios: Entre los bienes complementarios se encuentran los paños y esponjas de limpieza y demás objetos que se utilicen para restregar las zonas donde se aplica el producto.

2.1.3 Determinación del área geográfica del estudio

Se eligió el departamento de Lima en primera instancia dado que cuenta con mayor número de hogares en comparación con el resto de departamentos del Perú.

Tabla 2.1

Número de hogares según departamento (en miles)

Departamento	N° Hogares (en miles)
Lima	3 027.8
Piura	511.8
La Libertad	502.2
Puno	475.2
Cajamarca	453.9
Junín	397.8
Cusco	385.2
Arequipa	366
Ancash	334.6
Lambayeque	323.2
San Martín	250.7
Huánuco	235.2
Ica	234.2
Loreto	215.7
Ayacucho	201.6
Apurímac	159.3
Huancavelica	140.7
Amazonas	123.1
Ucayali	117.5
Tacna	115.4
Pasco	93.6
Tumbes	68
Moquegua	61.4
Madre de Dios	35.3

Nota. Los valores están expresados en Miles de personas. Adaptado de *Estimaciones y proyecciones de población en base al Censo 2017* por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf

Luego se eligió a la zona urbana de Lima Metropolitana que abarca el 98% del total de hogares de Lima, según CPI 2019. Resultando este el sector con mayor número de habitantes y al que apunta el objetivo del proyecto.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

a) Amenaza de nuevos participantes

En el Perú, el sector de productos de limpieza para el hogar se consolida como una de las categorías de mayor dinamismo. A la actualidad, el mercado de productos de limpieza

está siendo muy explotado y existen muchas empresas que deciden iniciar sus operaciones en este rubro. Existe una gran variedad de productos de limpieza, la mayoría involucran procesos que se caracterizan por ser complejos y porque requieren altos costos para su producción. Por lo que, para iniciar en este rubro hay que disponer de un buen capital, que, a la actualidad, son facilitados por entidades financieras que apoyan los emprendimientos. Por otro lado, el trámite para el registro de la empresa como laboratorio de productos sanitarios, ficha técnica y demás documentos de importancia para su fabricación y comercialización, son de fácil acceso y no se incurre en procesos muy estrictos para su aprobación por el DIGEMID. Por las razones mencionadas se concluye que la amenaza de nuevos participantes es media.

b) Poder de negociación de los proveedores

Esta fuerza hace referencia al poder que pueden ejercer los proveedores sobre la industria de productos de limpieza en la cual se quiere incursionar. Entre los principales proveedores de esta industria se pueden reconocer las siguientes empresas a nivel nacional: MACROQUIMICOS, ESQUISA, ESQUIMSA, DERQUSA y a nivel internacional, el mercado cuenta con distintas empresas, siendo las más importantes las de origen China, India, Corea del Sur, Rusia, Brasil y USA. Se evidencia que existe una gran cantidad de proveedores que ofrecen la misma variedad y calidad de un mismo insumo y las empresas fabricantes están en la potestad de elegir la mejor opción tomando en cuenta factores como disponibilidad, cercanía, lead time de entrega, precio, etc. En base a lo mencionado, se determina que el poder de negociación que poseen los proveedores es bajo.

c) Poder de negociación de los compradores

En la actualidad, el mercado de productos de cuidados del hogar es muy extenso y está ocupado por distintas empresas que disponen de un amplio portafolio de productos, además los desengrasantes líquidos para cocina son una categoría que se desarrolla tanto en volumen como en valor, siendo Lima la principal zona de desarrollo, lo que les brinda a los consumidores finales la posibilidad de decidir entre una marca u otra según su conveniencia (The Nielsen Company, 2016).

Sin embargo, en esta industria, no se suele comercializar directamente con el consumidor final, se llega a ellos a través de mayoristas y minoristas como supermercados, tiendas de conveniencia, bodegas, minimarkets, etc. Quienes actúan

como compradores directos. Según Euromonitor, el 99% de las ventas del sector se realiza de esta manera.

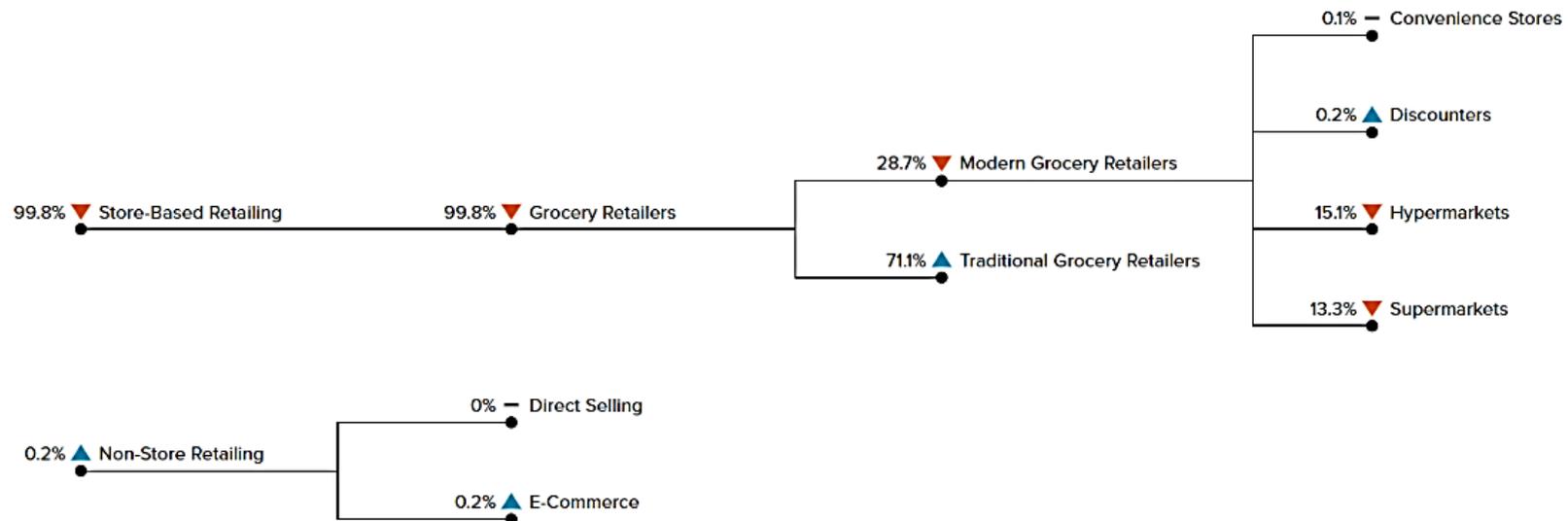


Figura 2.4

Distribución de las ventas del sector de productos de limpieza

Channel Distribution for Surface Care

Retail Value RSP 2020 and Percentage Point Growth - 2015-2020



Nota. De Surface Care, por Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain/>)

El análisis indica que estos retailers tienen un poder de negociación alto. Esto se debe a que concentran una gran cantidad de demanda de productos, los costos de cambiar de un proveedor a otro son despreciables y basan su decisión de compra en el margen que obtienen por comercializar el producto. En adición a esto, las cadenas de supermercados tienen mayor poder, pues deciden el periodo de pago y solo para aquellos productos que se venden, aquellos que expiran son devueltos. En base al análisis realizado previamente, se concluye que el poder de negociación de los compradores es alto.

d) Amenaza de los sustitutos

Se considera como productos sustitutos del producto en investigación a los desengrasantes caseros hechos a base productos que se consiguen en el hogar. Estos desengrasantes son elaborados en base a la mezcla de varios insumos y al ser de manera manual, no sigue un proceso de producción, evaluación de inocuidad y estándares de calidad que garanticen el uso de las cantidades adecuadas de cada insumo para asegurar su poder limpiador y desengrasante. Sin embargo, es amplia la cantidad de información registrada en internet y medios digitales que pueden servir como apoyo y guía para las personas interesadas en realizar estos procedimientos de fabricación. Por lo mencionado, se considera la amenaza de productos sustitutos de intensidad media.

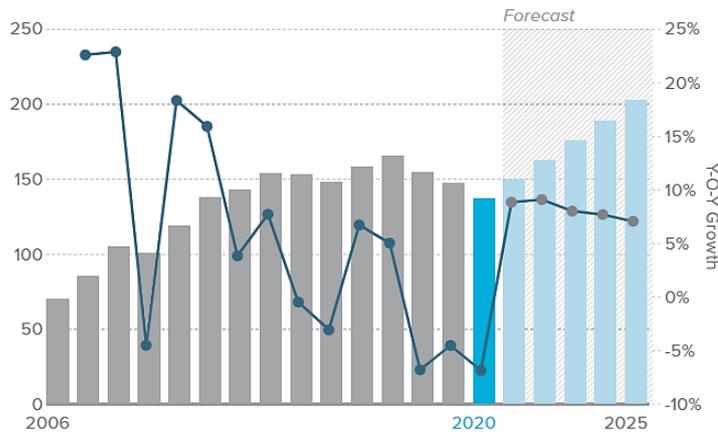
e) Rivalidad entre los competidores

Figura 2.5

Proyección del consumo de limpiadores de cocina en Perú hasta el 2025

Sales of Kitchen Cleaners

Retail Value RSP - USD million - Current - 2006-2025



Nota. De *Sales of Kitchen Cleaners*, por Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain/>)

Entre las compañías más importantes en el rubro de productos de cuidado del hogar, específicamente de limpieza de cocinas, se encuentran Intradevco Industrial SAA (29.50%), SC Johnson & Son del Perú (4.60%) y Unilever (6.70%). A la fecha, estas compañías ya cuentan con un mercado objetivo delimitado y una posición establecida (Euromonitor International, 2021). Debido a que no hay grandes diferencias entre las opciones existentes de los productos que ofrecen, estos se diferencian a partir de los precios y puntos de venta, lo que se evidencia en la poca fidelización de los clientes hacia una determinada marca. Asimismo, los limpiadores de cocina han atravesado una variación positiva en la demanda por parte de las familias latinoamericanas, lo que se refleja en un crecimiento continuo en los próximos 5 años, según la imagen 2.5. (2022 – 2025)

Por lo mencionado se puede concluir que existe una amenaza media de rivalidad entre competidores.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

Se utilizó la metodología Canvas con el objetivo de obtener un panorama más general del proyecto. A continuación, se muestra el diseño y planteamiento.

Figura 2.6

Modelo Canvas del proyecto

<p>Socios claves</p> <p>Distribuidores de yuca del mercado mayorista.</p> <p>Empresas manufactureras que utilizan como MP la naranja. (Gloria, etc)</p> <p>Empresas productoras y comercializadoras de Bicarbonato de sodio, como Química Industrial Perú y Productos Industriales Perú.</p> <p>Fabricantes de envases. (Europlast, Plastiform, Industrias Basa.)</p>	<p>Actividades claves</p> <p>Gestión de Suministros (Adquisición de materia prima e insumos)</p> <p>Producción</p>	<p>Propuesta de valor</p> <p>Limpiador líquido desengrasante de alta calidad, elaborado a base de insumos naturales y que garantiza la ausencia de químicos tóxicos que puedan atentar contra el medio ambiente, así como contra la salud del usuario.</p>	<p>Relación con el cliente</p> <p>Campanas de fidelización mediante marketing de contenidos.</p> <p>Atención de reclamos y sugerencias mediante canales digitales y call center.</p> <p>Mostrar valor de la marca en página web.</p>	<p>Segmento de clientes</p> <p>Hogares de Lima Moderna, zona 6 y 7 de Lima Metropolitana, pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B, con gran interés en productos de limpieza ecológicos y que no generan daños a la salud</p>
	<p>Recursos claves</p> <p>Yuca.</p> <p>Cáscaras de naranjas</p> <p>Bicarbonato de sodio.</p> <p>Envases</p> <p>Personal capacitado</p> <p>Tanque de fermentación acética</p> <p>Tanque de fermentación alcohólica</p>		<p>Canales</p> <p>Mayoristas para las zonas de interés.</p> <p>Minoristas, solo supermercados.</p> <p>La comunicación será a través de la Página web y redes sociales tales como Facebook e Instagram.</p>	
<p>Estructura de coste</p> <p>Insumos</p> <p>Maquinaria</p> <p>Terreno</p> <p>Operarios</p> <p>Personal Administrativo</p> <p>Licencias</p> <p>Permisos</p>			<p>Fuentes de Ingreso</p> <p>La fuente de ingreso se dará a través de la venta de desengrasantes líquidos a mayoristas y minoristas.</p>	

2.2 Metodología

2.2.1 Método

El método empleado en el presente trabajo de investigación es el método deductivo, donde se partió inicialmente de la información recopilada de investigaciones previas realizadas, entrevistas, informes científicos y otras tesis que permitieron tener un enfoque más aterrizado en cuanto al contexto actual del sector. Con esto, en el desarrollo de la investigación se analizará la factibilidad del proyecto y buscará demostrar la hipótesis planteada inicialmente para finalmente realizar una conclusión de los aspectos más importantes.

2.2.2 Técnica

Para el desarrollo de una investigación se hace necesario la utilización de técnicas que aseguren la obtención de datos relevantes para el contexto de esta. En este caso, la investigación tiene un enfoque mixto donde a nivel cualitativo se parte de un análisis documental en el que se realiza un estudio de distintos documentos (revistas, artículos, tesis, etc.) que desarrollan conceptos imprescindibles para conocer las características del mercado; y a nivel cuantitativo se buscó recopilar información directa a través de encuestas a la población de estudio para poder conocer las necesidades del cliente potencial.

2.2.3 Instrumento

Con el fin de emplear las técnicas, se definen los instrumentos que serán de utilidad para cada técnica. Para las encuestas serán empleados cuestionarios ad- hoc desarrollados en Google forms. Asimismo, en relación a la veracidad de la información empleada en el siguiente trabajo de investigación, se aplicaron criterios de validación sobre su fuente de origen y respaldo.

2.2.4 Recopilación de datos

Para la búsqueda de información antecedente se recurrió a bases de datos sistematizadas de inteligencia comercial y de acceso directo a través de la página de la Universidad de Lima tales como Euromonitor y Marketing Data. Por otro lado, también se acudió a plataformas de acceso público tales como la página del Ministerio de Agricultura y Riego, Instituto Nacional de Estadística e Información, IPSOS, artículos científicos, noticias de periódicos nacionales, revistas nacionales e internacionales, páginas web, entre otros.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

Es necesario conocer el comportamiento del consumidor frente a esta categoría de producto, así como los factores que impactan en este mercado para poder estimar la demanda máxima que puede alcanzar el proyecto.

En el último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el INEI se detalla el número de viviendas particulares las cuales albergan de 1 hogar a más.

Tabla 2.2

Número de viviendas particulares según número de hogares

PERÚ: VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, SEGÚN NÚMERO DE HOGARES, 1993, 2007 Y 2017
(Absoluto y porcentaje)

Número de hogares	Censo 1993	Censo 2007	Censo 2017	Variación intercensal 2007 - 2017		Incremento promedio anual	Tasa de crecimiento promedio anual
				Absoluto	%		
Total	4 427 517	6 400 131	7 698 900	1 298 769	20.3	129 841	1.9
Con 1 hogar	4 178 217	6 119 694	7 296 338	1 176 644	19.2	117 632	1.8
Con 2 hogares	187 797	220 566	296 743	76 177	34.5	7 616	3.0
Con 3 hogares	44 334	47 971	75 067	27 096	56.5	2 709	4.6
Con 4 hogares	12 183	10 165	20 985	10 820	106.4	1 082	7.5
Con 5 y más hogares	4 986	1 735	9 767	8 032	462.9	803	18.9

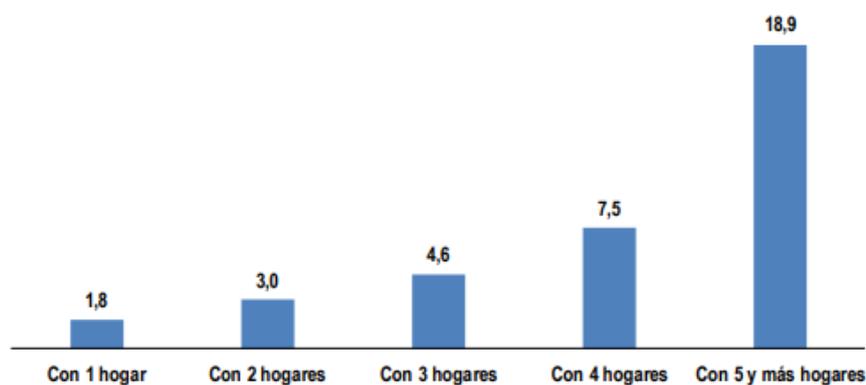
Nota. De Reporte de Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993, 2007 y 2017, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020
(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf)

En el periodo intercensal 2007-2017, a nivel general, se puede observar que el número de viviendas particulares se ha incrementado en una tasa de 1.9% y, específicamente, la tasa más alta de crecimiento se presentó en la categoría de viviendas particulares de 5 hogares a más con un 18.9%. Información que se muestra en detalle a continuación.

Figura 2.7

Tasa de crecimiento promedio anual de las viviendas particulares según número de hogares

PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LAS VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, SEGÚN NÚMERO DE HOGARES, 2007 Y 2017
(Porcentaje)



Nota. De *Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1539/libro.pdf)

Según el último censo realizado el 2017, se evidencia un crecimiento en la cantidad de hogares en relación al censo anterior, el mismo que se ha mantenido en el tiempo y se ha visto reflejado, a su vez, en un mayor consumo de determinados productos y un menor consumo de otros.

Por otro lado, también existe una clasificación según tipo de hogares, los que reciben la denominación de nucleares, extendidos, compuestos, unipersonales y sin núcleo conyugal. Dichos hogares consisten respectivamente en que tienen un núcleo conyugal completo e incompleto e hijos, núcleo conyugal completo o incompleto con presencia de parientes del jefe de hogar, núcleo conyugal completo o incompleto con o sin presencia de parientes del jefe de hogar y otros miembros sin parentesco, los formados por una sola persona y, finalmente, los que no se conforman con un núcleo conyugal y

que tiene presencia de parientes y/o no parientes del jefe de hogar (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017).

Tabla 2.3

Número de hogares en viviendas particulares según tipo de hogar

PERÚ: HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, SEGÚN TIPO DE HOGAR, 1993, 2007 Y 2017

(Absoluto y porcentaje)

Tipo de hogar	Censo 1993	Censo 2007	Censo 2017	Variación intercensal 2007 - 2017		Incremento promedio anual	Tasa de crecimiento promedio anual
				Absoluto	%		
Total	4 762 779	6 754 074	8 252 284	1 498 210	22.2	149 780	2.0
Nuclear	2 581 930	3 577 316	4 451 706	874 390	24.4	87 415	2.2
Extendido	1 192 428	1 695 898	1 701 064	5 166	0.3	516	0.0
Compuesto	226 963	283 624	204 418	- 79 206	-27.9	- 7 918	-3.2
Unipersonal	451 160	794 661	1 384 143	589 482	74.2	58 932	5.7
Sin núcleo	310 298	402 575	510 953	108 378	26.9	10 835	2.4

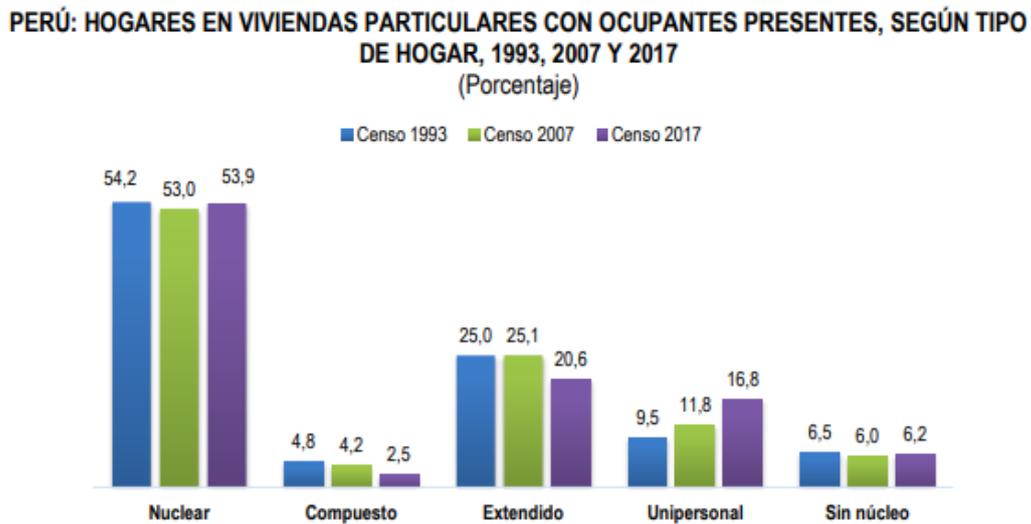
Nota. De *Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993, 2007 y 2017*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf)

En los siguientes datos se observa las tasas de crecimiento según el tipo de familia, donde se puede evidenciar que la familia del tipo unipersonal ha tenido una tasa de crecimiento promedio anual mayor en comparación con los otros tipos de familia y ha presentado un comportamiento ascendente respecto a los datos obtenidos en los censos anteriores. Dicha información se muestra a detalle a continuación.

Figura 2.8

Hogares en viviendas particulares según tipo de hogar



Nota. De Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993, 2007 y 2017, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf)

Según estos datos y la definición de hogar unipersonal, se puede concluir que en este tipo de hogar la administración y distribución de los ingresos se realiza con mayor enfoque en productos para la administración del hogar y necesidades personales, por lo que su crecimiento se reflejará, a su vez, en un mayor consumo de productos para el cuidado y mantenimiento de las instalaciones y superficies del hogar, así como también en productos que cubran necesidades básicas y personales.

Para determinar los patrones de consumo del ama de casa, quien es la persona encargada de tomar las decisiones de compra de los productos de limpieza, así como de las compras cotidianas para la administración del hogar en general se obtuvo información de un informe reciente de IPSOS titulado “Perfil del ama de casa peruana” (IPSOS, 2018), de donde se extrajo la siguiente información:

- Se estima que 8 millones de mujeres desempeñan el rol de ama de casa, de las cuales el 75% son amas de casa principales y el 25% cumplen un rol de apoyo secundario en las funciones del hogar.
- El 48% se dedica exclusivamente al cuidado del hogar y el 52% trabaja eventual o permanentemente.

- En cuanto a promociones atractivas, el 54% prefiere las ofertas 2x1, el 32% los vales de compra y el 28% las cierrapuertas.
- El 57% están familiarizadas con lo digital, de los cuales el 45% pertenece a una red social.

En cuanto al comportamiento del mercado de productos para el cuidado del hogar, específicamente limpiadores líquidos desengrasantes, se obtuvo la siguiente información del informe más reciente de IPSOS, titulado “Liderazgo en productos de limpieza del hogar” (IPSOS, 2017):

- Las marcas más usadas en la categoría de desengrasante y/o quitagrasa en todos los NSE en promedio son Sapolio (27%), Mr. Músculo (28%) y Cif (3%).
- Las amas de casa tienen 41 años en promedio y pertenecen en mayor proporción a los NSE B (22%), C (40%) y D (25%).
- Al momento de comprar los productos prioriza aspectos como buena calidad (37%) y precios bajos (31%).
- Según los NSE, tienen como preferencia de lugar de compra los mercados (68%) y supermercados (45%) en promedio.
- Los productos son adquiridos principalmente en supermercados como Plaza Vea (40%), Metro (30%) y Tottus (21%).

Finalmente, según el último informe del IPSOS (IPSOS, 2020), debido a la coyuntura actual, el 91% de los consumidores priorizarán la compra de productos que ayuden a que se sientan más cómodos en sus hogares y que no afecten a su salud ni a su espacio personal, por lo que eso conllevará a un crecimiento de la demanda de productos de higiene del hogar que además sean ecológicos y elaborados a base de productos no nocivos.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial fue calculada tomando como referencia el consumo per cápita de limpiadores de cocina de un país que tiene una realidad similar a la del Perú en cuanto a ratio de consumo.

Para dicha selección se realizó un cuadro comparativo de los países que guardan similitud con Perú en cuanto a CPC, población y PBI, el cual se muestra a continuación:

Tabla 2.4

PBI Per cápita por países año 2020

País	Consumo (Litros)	Población (Personas)	CPC (Litros/Persona)	PBI per cápita
Chile	2 800 000	19 116 209	0.146	13 231.70
Ecuador	700 000	17 643 060	0.040	5 600.39
Argentina	12 700 000	45 376 763	0.280	8 441.92
Perú	1 322 878	32 487 022	0.041	6 126.88

Nota. Adaptada de *Tamaños de mercado de cuidado de superficies en Latinoamérica*, por Euromonitor, 2021. (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/Index>)

Finalmente, se escogió el CPC de Chile para el cálculo de la demanda potencial de este proyecto.

Tabla 2.5

Demanda potencial del proyecto

Año	CPC Chile (Litros/Persona)	Población Perú (Personas)	Demanda potencial de Perú (Litros)
2020	0.146	32 487 022	4 758 457

2.4 Determinación de la demanda de mercado

2.4.1 Demanda Interna Aparente Histórica

a) Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

Se exportaron los datos históricos de consumo anual de limpiadores de cocina de la base de datos de inteligencia comercial Euromonitor, los cuales serán tomados como base para el cálculo de la demanda del proyecto.

Tabla 2.6*Datos de ventas de limpiadores de cocina del 2005 al 2020*

Año	Consumo por año en litros (Euromonitor)
2005	450 000
2006	499 950
2007	579 942
2008	691 291
2009	742 446
2010	801 842
2011	879 621
2012	958 787
2013	1 047 954
2014	1 112 927
2015	1 168 573
2016	1 224 665
2017	1 247 933
2018	1 211 743
2019	1 208 108
2020	1 322 878

Nota. Adaptada de *Histórico de Consumo de limpiadores de cocina desde el 2005 hasta el 2009*, por Euromonitor, 2021

(<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/dashboard/dashboarddetails?id=fdbf75fb-1871-4c80-b7c1-ac330485bb0b#/overview>)

b) **Proyección de la demanda**

La data de venta histórica indicada en el subcapítulo anterior fue utilizada para poder estimar la demanda para los años de duración del proyecto. Se aplicó un análisis de regresión para determinar la ecuación que mejor se adecua al comportamiento histórico de este mercado.

Tabla 2.7*Coefficientes de determinación proyección demanda*

Proyección	R2
Lineal	0.9544
Exponencial	0.8863
Logarítmica	0.9268

El modelo que mejor se adecua al rubro del proyecto y tiene un coeficiente de determinación más próximo a 1 es el lineal con un r^2 de 0.9544. Luego de esto se procedió a calcular la demanda proyectada para el periodo de vida del proyecto.

Tabla 2.8

Demanda proyectada para el periodo de vida del proyecto

Año	Demanda proyectada (Litros)
2022	1 509 214
2023	1 568 416
2024	1 627 618
2025	1 686 820
2026	1 746 022

c) Definición del mercado objetivo

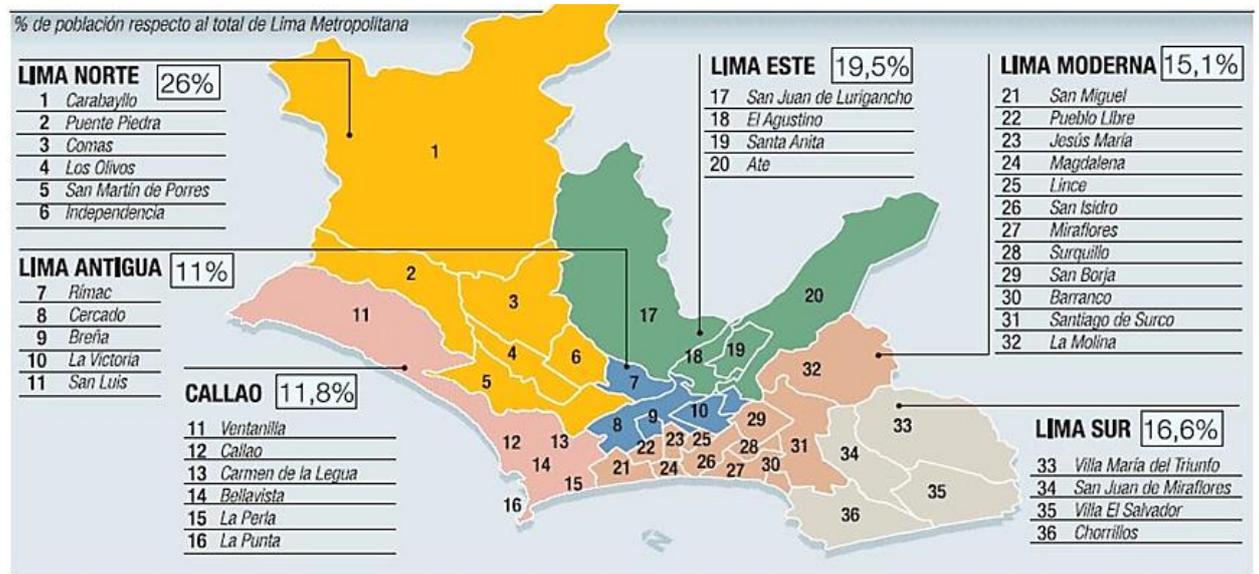
Para la definición del mercado se tomó en cuenta la segmentación tradicional y se enfocó al cliente final de la cadena de suministros. Quedando en su definición más amplia como hogares. Luego, dentro de ese marco se delimitó:

- Segmentación geográfica: Se escogió para el proyecto la zona moderna de Lima, específicamente las zonas 6 y 7, conocida como Lima moderna

El siguiente mapa permite identificar el espacio geográfico mencionado:

Figura 2.9

Mapa geográfico de Lima Provincia



Nota. De Propuesta para evaluar la viabilidad del desarrollo de un proyecto inmobiliario dirigido al sector socioeconómico, por J. L. Miranda Ramos y B. Vásquez Rodríguez, 2019, Ingeniería Civil, p.5

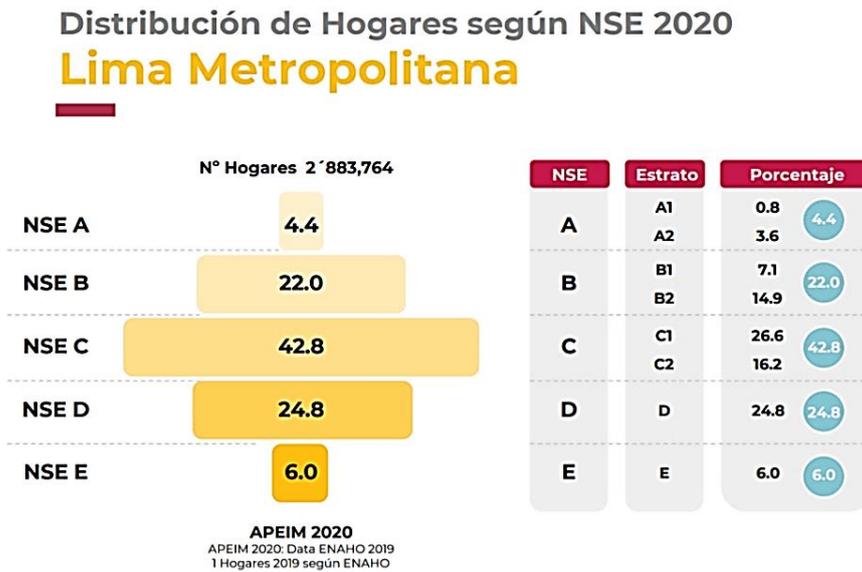
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625215/v%C3%A1squez_rb.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Segmentación Psicográfica: Los sectores socioeconómicos A y B.

Esta segmentación fue escogida tomando como referencia el precio del producto. A continuación, se puede observar la distribución de hogares según nivel socioeconómico.

Figura 2.10

Distribución de hogares según NSE 2020 – Lima



Nota. Los valores están presentados en porcentajes según NSE de Lima Metropolitana. De *Niveles Socioeconómicos 2020*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercado, 2021. (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>)

Finalmente, el público objetivo quedó definido como hogares de Lima Moderna de los niveles Socioeconómicos A y B, para lo cual se realizó la segmentación respectiva, obteniendo los siguientes datos numéricos:

Tabla 2.9

Demanda en litros del público objetivo del proyecto

Año	Ventas Proyectadas (Litros)	% Hogares Lima (30.89%)	% NSE A (4.4%)	% NSE B (22%)	% Hogares NSE A en Zona7 o Zona6 (79.0%)	%NSE B Zona7 o Zona6 (28.5%)	Demanda de Público Objetivo (Litros)
2022	1 509 214	466 196	20 513	102 563	16 205	29 231	45 435.48
2023	1 568 416	484 484	21 317	106 586	16 841	30 377	47 217.78
2024	1 627 618	502 771	22 122	110 610	17 476	31 524	49 000.08
2025	1 686 820	521 059	22 927	114 633	18 112	32 670	50 782.38
2026	1 746 022	539 346	23 731	118 656	18 748	33 817	52 564.68

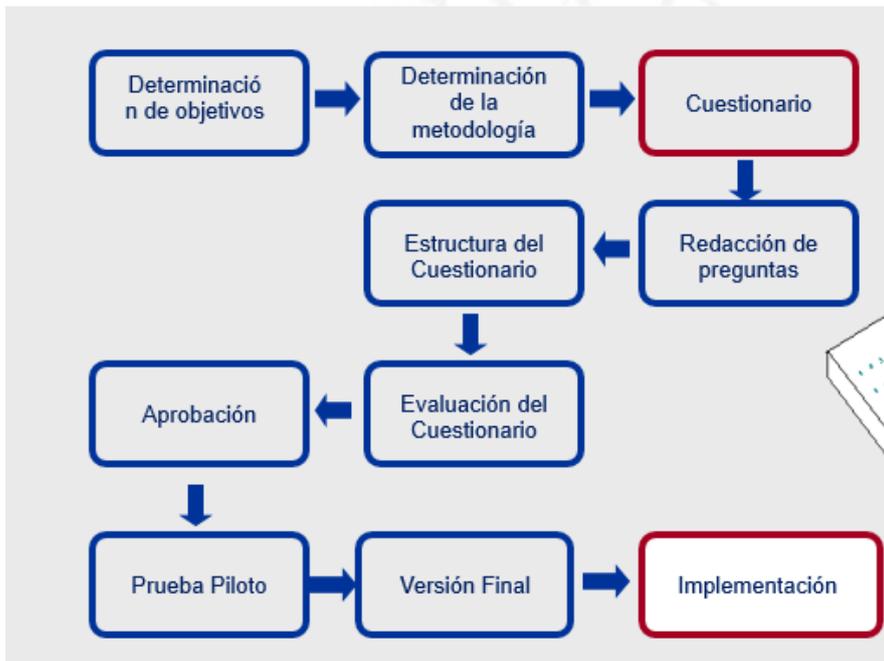
Nota. Adaptada de *Niveles Socioeconómicos 2020*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercad, 2020. (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>)

d) Diseño y Aplicación de Encuestas

Definido el público objetivo se hizo necesaria la realización de encuestas para conocer sus preferencias y obtener indicadores que permitan calcular la demanda específica del proyecto. En relación con esto se diseñó una encuesta ad-hoc. Tomando como base el siguiente método.

Figura 2.11

Método de diseño de encuestas



Nota. De *Proyecto de Investigación 1*, por Universidad de Lima, 2020.

La estructura del cuestionario estuvo repartida en preguntas filtro (Anexo 1) para obtener opinión de consumo del público objetivo; preguntas de preferencia, fundamentadas en las 4 p's del marketing (Producto, Precio, Plaza, Promoción), frecuencia, intención e intensidad de compra, como indicadores que sirvieron para posteriormente calcular la demanda del proyecto.

Además, se contó con una versión piloto, en la que se sondeó a 30 personas y se pudo de esta forma evaluar y mejorar el cuestionario. Asimismo, se logró que la versión final estuviera enfocada en los objetivos planteados.

Muestreo de mercado:

El público objetivo presentado representa una población finita que, por su tamaño, puede ser tratado como infinito. Así, se utiliza la fórmula:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Valor de parámetros utilizados:

Z: Nivel de confianza al 95% =1.96

p: Probabilidad a favor=0.5

q: Probabilidad en contra = 0.5

d: error de muestra=10%

Posteriormente, reemplazando los datos en la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.1^2}$$

Donde: n = 96.

Finalmente, el número de encuestas necesarias a realizar para poder segmentar y obtener los valores de la demanda específica del proyecto son 96.

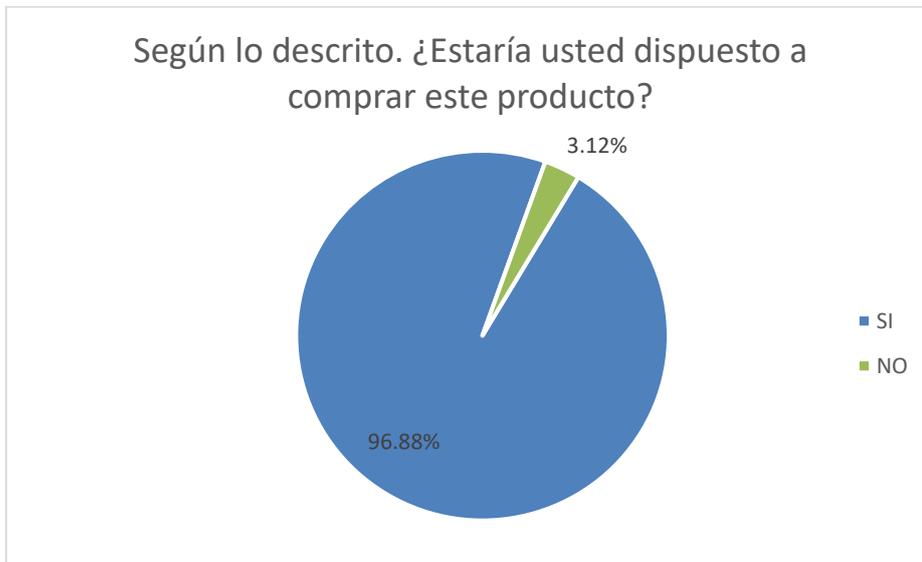
e) Resultados de la encuesta

Las preguntas formuladas en esta encuesta tuvieron como objetivo reunir información del ama de casa y/o encargado de la toma de decisiones de compra para la administración del hogar relacionado a preferencia de consumo, frecuencia de compra, establecimientos en los que acostumbra adquirir sus productos y demás preguntas que sirvieron para la segmentación, cuyos resultados se muestran a continuación:

Total de encuestas válidas= 96

Figura 2.12

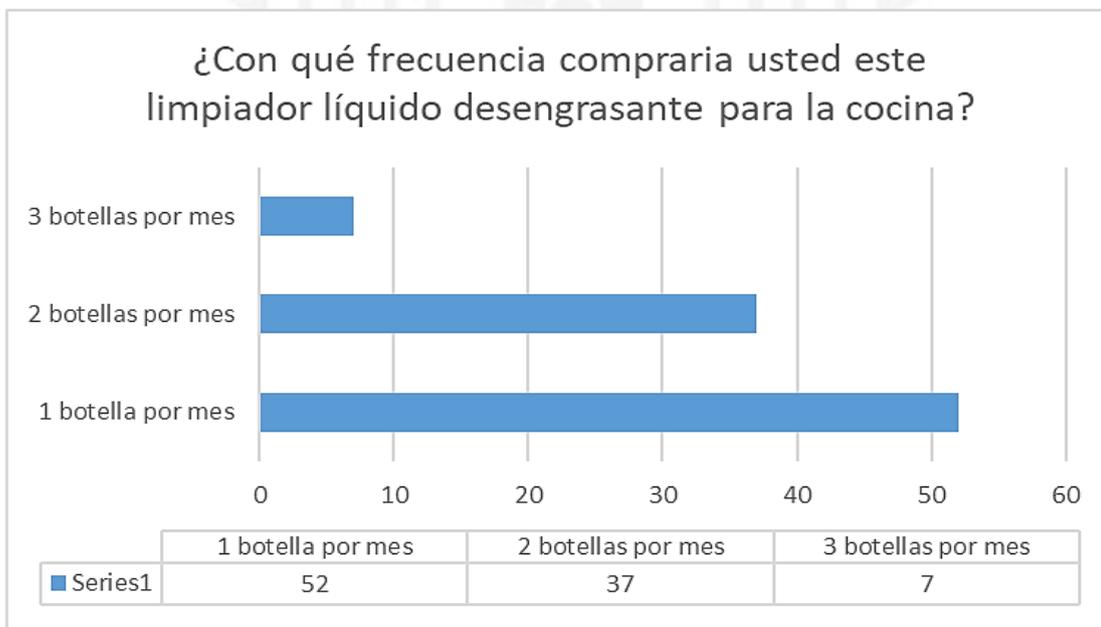
Intención de compra



Se observa que el público objetivo reaccionó de manera muy positiva al producto, se obtuvo un 96.88% de intención de compra.

Figura 2.13

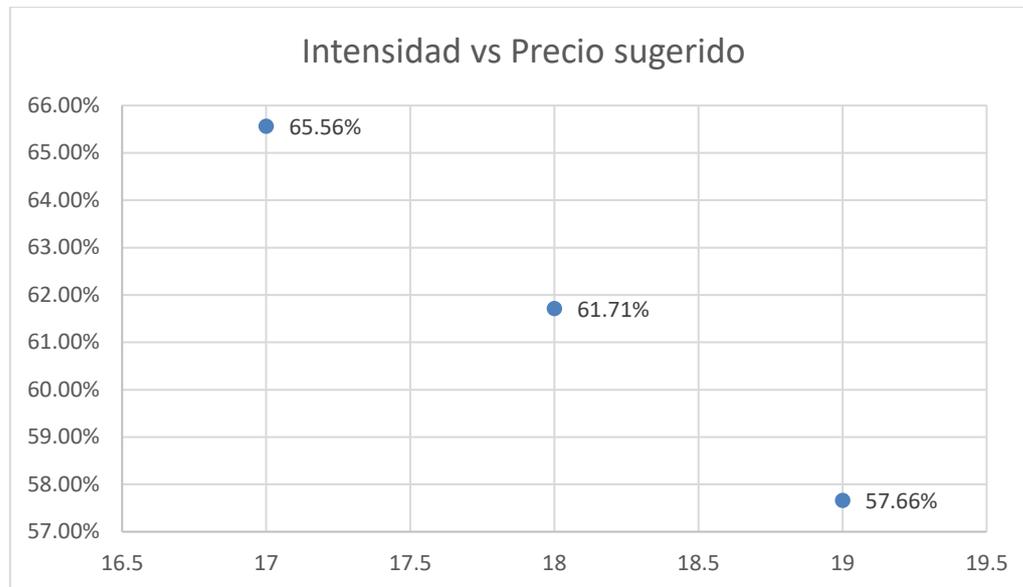
Frecuencia de compra



Se observa una variación al momento de decidir la cantidad de botellas por mes. Se calcula un promedio de 1.53 botellas mensuales, es decir 18.38 botellas anuales de 500 ml por persona.

Figura 2.14

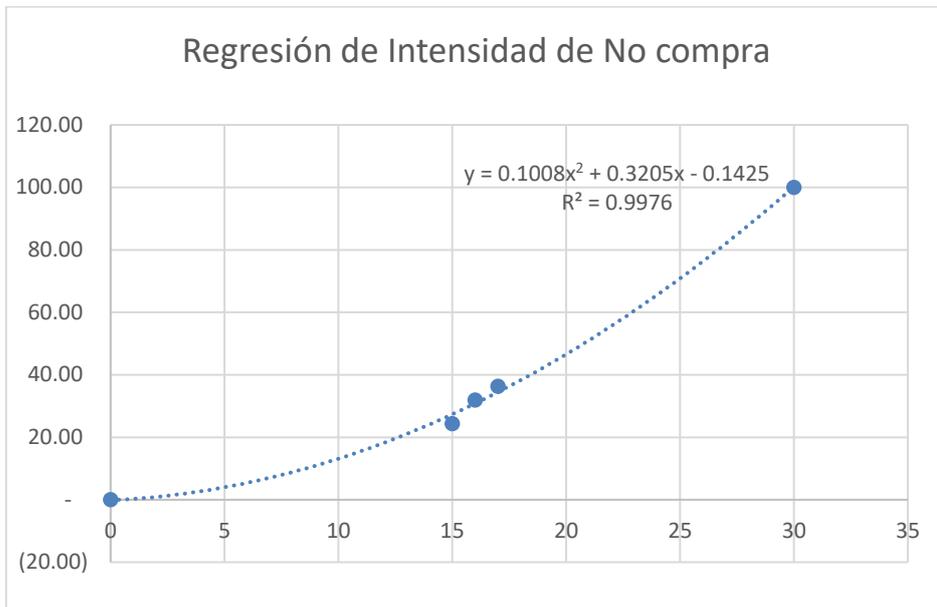
Intensidad de compra



Con el objetivo de calcular la intensidad de compra para los precios no consultados en la encuesta, se realiza las respectivas pruebas de regresión para hallar la curva que mejor se adapte a esta realidad. Esta curva se obtiene al invertir la intensidad de compra (i) a la intensidad no compra ($100\% - i$). El comportamiento de esta variable se muestra en la siguiente curva polinómica con R^2 de 0.9976, la cual se muestra a continuación.

Figura 2.15

Regresión de la intensidad de compra



Luego se multiplica el valor de la intensidad (i) esperada con el precio asociado para obtener una curva de ingreso. Y observamos que el punto que maximiza nuestro ingreso esperado es cuando el precio de venta al público es de 17 soles con una intensidad de 65.56%. La grafica de Ingreso esperado se muestra a continuación.

Figura 2.16

Ingreso esperado vs Precio



f) **Determinación de la demanda del proyecto**

Para la demanda del proyecto se partió de la demanda del público objetivo y se aplicó las segmentaciones correspondientes de corrección de compra (intención x intensidad) obtenidas de las encuestas realizadas. Posteriormente se aplicó un factor de corrección debido a que el primer y segundo año de vida del proyecto serán de adaptación a las necesidades del mercado y al ritmo de producción. Finalmente, se obtuvo la demanda específica estimada del proyecto en botellas de 500 ml.

Tabla 2.10

Demanda específica del proyecto en botellas 500 ml

Año	Demanda de Público Objetivo (Litros)	Intención de Compra (96.88%)	Intensidad de compra (65.56%)	Demanda del Proyecto (Litros)	Demanda del Público Objetivo (Botellas 500 ml)	Factor de Corrección	Demanda del Proyecto Ajustada (Botellas 500ml)
2022	45 435	44 018	28 859	28 859	57 719	0.85	49 061
2023	47 218	45 745	29 991	29 991	59 983	0.90	53 985
2024	49 000	47 471	31 123	31 123	62 247	1	62 247
2025	50 782	49 198	32 256	32 256	64 511	1	64 511
2026	52 565	50 925	33 388	33 388	66 775	1	66 775

Asimismo, se presenta un análisis de la demanda del proyecto y el monto al que asciende en soles para conocer cuál es la fracción del mercado que se estima cubrir con el proyecto durante los 5 años de actividad:

Tabla 2.11

Participación de mercado del proyecto

Año	Demanda en Botellas	Demanda en millones de Soles	Tamaño de mercado de Limpieza de superficies en millones de soles	Participación del proyecto en el mercado de Limpieza de superficies
2022	49 061	0.83	184.20	0.45%
2023	53 985	0.92	192.70	0.48%
2024	62 247	1.06	202.70	0.52%
2025	64 511	1.10	213.60	0.51%
2026	66 775	1.14	-	-

Nota. Los datos de demanda y tamaño de mercado son de Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/Index>)

De esta manera se observa que el proyecto pretende abarcar un 0.51% de la demanda total del mercado en su 4to año de actividad, lo cual es un porcentaje atractivo

y realista tomando en cuenta la realidad actual del mercado y el posicionamiento de algunas marcas que tienen años de actividad.

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Dentro del sector de productos de limpieza para el hogar se encuentran muchas empresas que ya tienen un posicionamiento definido en el mercado y cuentan con un portafolio extenso de productos, estas empresas actúan como productoras, importadoras y exportadoras, porque además de contar con un portafolio propio, también se abastecen de productos traídos de otros países.

Dentro de este sector, se encuentra la categoría de cuidado de superficies de cocina que actualmente cuenta con compañías que en su producción usan sustancias químicas como hidróxido de sodio, butano, monoetanolamina, entre otros. Cabe resaltar que a la fecha no existe en el mercado peruano alguna empresa dedicada a producir y comercializar limpiadores para cocina que tengan en su composición ingredientes no químicos y que sean amigables con el medio ambiente. A continuación, se presenta un listado de algunas empresas existentes en el sector de productos de limpieza para superficies de cocina:

Tabla 2.12

Algunas empresas del sector de productos para la limpieza de superficies de cocina

Empresas	Principales marcas
Intradevco Industrial SA	Sapolio limpia todo, Sapolio Sacagrassa, Sapolio Limpiavidrios, Sapolio Pino.
Unilever Andina Perú SA	Cif: Power Cream, Cocina, Antigrasa
Reckitt Benckiser Perú SA	Air Wick aromatizante, Brasso Cocina, Limpiador Brasso, Harpic Power Plus.
SC Johnson & Son del Perú SA	Mr. Músculo: Cocina, Baño. Pato.
CPPQ SA	Unexol Lan, Unexol Jet, Unexol 260.
Blend SAC	Limpiavidrios Boreal, Sacagrassa Boreal, Metro desinfectante, Precio Uno Desinfectante, Virutex, Home Care.

Nota. Adaptado de *Surface Care in Peru*, por Euromonitor, 2020 (<https://www.portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.

A la actualidad, en el sector de productos de limpieza para superficies de cocina existen muchas compañías que abarcan un gran porcentaje del mercado debido al extenso portafolio de productos y representarían una competencia para la entrada al mercado del limpiador en estudio. Entre estas compañías destacan Intradevco Industrial SA, Unilever Andina Perú SA y SC Johnson & Son del Perú SA. Asimismo, también existen otras empresas que tienen años de actividad y se han ido ganando un posicionamiento y un porcentaje significativo del mercado. A continuación, se muestran los porcentajes de participación de las principales empresas al 2020.

Tabla 2.13

Participación de mercado de algunas compañías de productos para el cuidado de superficies de cocina, año 2020

Empresas	Participación de mercado
Intradevco Industrial SA	29.5%.
Unilever Andina Perú SA	6.70%
SC Johnson & Son del Perú SA	4.60%
Reckitt Benckiser Perú SA	2.90%
Blend SAC	1.60%
CPPQ SA	1.20%

Nota. Adaptado de *Surface Care in Peru*, por Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.5.3 Competidores potenciales

Según los datos de participación de mercado del sector de productos de limpieza para el hogar obtenidos de Euromonitor, se sabe que las empresas que abarcan un mayor porcentaje en ventas son Clorox Perú SA con 23.6% y Drokasa Perú SA con 7%. Asimismo, estas empresas no representan una competencia directa pues su rubro de producción no está orientado a productos de limpieza de superficies de cocina específicamente; sin embargo, actuarían como competidores potenciales, ya que si en algún determinado momento deciden incluir en su portafolio estos productos pueden representar una amenaza, debido a que cuentan con el conocimiento del sector de limpieza en general y el reconocimiento de marca de los productos actuales con los que cuenta, que respaldarían la puesta en venta de un nuevo producto en una categoría

diferente. A continuación, se muestran algunas participaciones de marca de los productos de dichas empresas:

Tabla 2.14

Participaciones de marca de algunos productos competidores potenciales dentro del mercado de limpieza de superficies, año 2020

Empresas	Principales marcas	Participación de mercado
Clorox Perú SA	Poett	15%
	Pine – Sol	6.8%
Drokasa Perú SA	Dkasa Limpia todo	7%

Nota. Adaptado de *Surface Care in Peru*, por Euromonitor, 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

- Política de distribución:

La distribución del producto será por medio de los canales de marketing de consumo convencional. Aquí se desarrollará una distribución indirecta en la que tendremos como intermediarios a los comerciantes mayoristas dentro del canal largo de dos etapas y a los minoristas en el canal corto de una etapa. Esta distribución será selectiva, esto se resalta en el canal corto donde se tendrá como clientes minoristas únicamente a algunos supermercados seleccionados por ubicación.

- Políticas de Cobranzas:

El canal minorista de supermercados trabaja a modo de concesión, es decir se factura aquellos productos que han sido vendidos. La política de cobro asignará un periodo de cobro a 30 días del cierre.

2.6.2 Publicidad y Promoción

La mezcla promocional estará enfocada en el pull, esto quiere decir que la mayor parte de los esfuerzos estarán enfocados a los consumidores finales. A los cuales se busca atraer con publicidad y promoción de ventas. La publicidad se realizará por medios digitales,

buscando aprovechar el bajo costo y alcance potencial de este canal, por lo que se tiene planeado la creación de una página web y presencia en Facebook e Instagram; Aquí se busca generar una relación con el cliente, resaltando los valores culturales y ambientales de la marca.

2.6.3 Análisis de precios

a) Tendencia histórica de los precios

A continuación, se inicia un breve análisis del comportamiento del precio para este sector en específico, esto nos permitirá conocer que tan volátil es el sector. Para obtener estos datos se partió de los datos históricos de venta en millones de soles y venta en millones de litros. Luego de dividirlos se obtuvo el precio de venta promedio anual para el sector. El comportamiento del precio puede y debe ser comparado con el desenvolvimiento del IPC (Índice de Precio del Consumidor). De esta manera se puede asegurar que el aumento de precio es propio de la inflación general y no del producto en análisis.

Tabla 2.15

Tendencia histórica de los precios del 2005 al 2018

Año	Ventas (Millones de Soles)	Ventas (Millones de Litros)	Precio (Soles /Litro)	IPC (Año Base 2009)	IPC (Año Base 2005)	Precio 2015* IPC (Soles/Litro)
2005	5.0	0.5	10.0	88.5	100.0	10.0
2006	5.7	0.5	11.4	90.2	102.0	10.2
2007	6.7	0.6	11.2	91.8	103.8	10.4
2008	8.2	0.7	11.2	97.2	109.8	10.9
2009	8.9	0.7	12.2	100.0	113.1	11.3
2010	9.7	0.8	12.1	101.5	114.8	11.5
2011	11.	0.9	12.2	104.9	118.6	11.9
2012	12.4	1.0	12.4	108.8	122.9	12.3
2013	13.9	1.0	13.9	111.8	126.4	12.6
2014	15.2	1.1	13.8	115.5	130.5	13.1
2015	16.5	1.2	13.8	119.6	135.2	13.5
2016	18.2	1.2	15.2	123.9	140.0	14.0
2017	19.3	1.2	16.1	127.3	143.9	14.4
2018	19.0	1.2	15.8	129.0	145.9	14.6

Nota. Los datos de IPC por año son del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020) y las ventas son de Euromonitor (2020).

Esto se observa gracias a la covarianza entre ambos datos.

$$r = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y}$$

Parámetros para los datos mostrados:

covarianza 2.52181012

varianza x 1.74542838

varianza y 1.49965252

$$r = \frac{2.52}{1.74 \times 1.49}$$

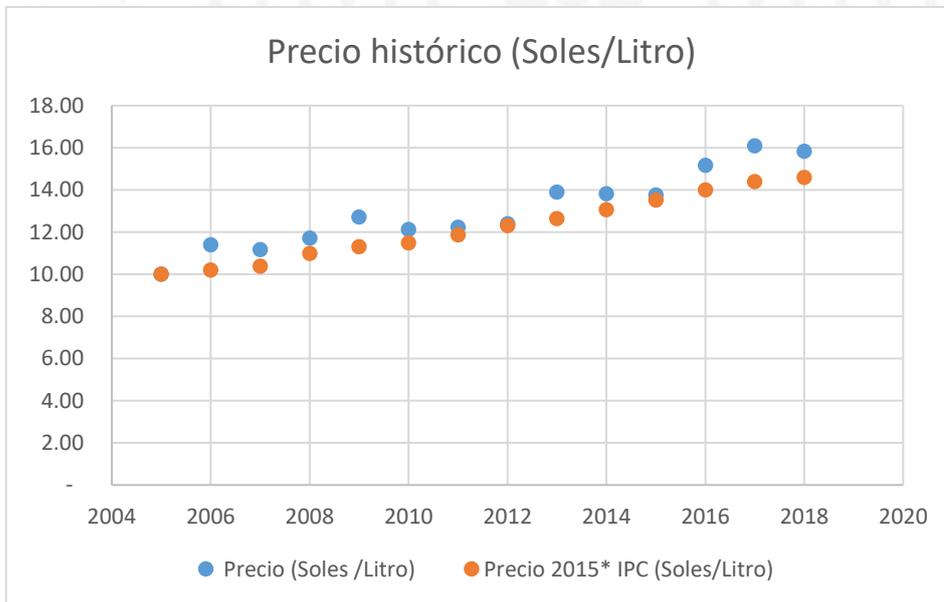
$$r = 0.96$$

Se concluye que el compartimento de ambas variables guarda una correlación positiva perfecta, entonces concluimos que la mayor variación de los precios puede ser explicada por la variación general de los precios.

Además, puede ser visualmente entendido mediante un gráfico:

Figura 2.17

Proyección histórica del precio



b) Precios actuales

Para la obtención de la siguiente tabla comparativa de precios, se realizó el análisis de estos tomando en cuenta el precio final de los productos Cif, Mr. Músculo y Sapolio

Sacagrasa, pues son los principales competidores del mercado. Además, se utilizará como ejemplo aquellas presentaciones contra las que se entraría a competir.

Tabla 2.16

Precios actuales de las marcas potenciales competidoras

Marca	Empresa	Presentación(ml)	Precio(S/)	Variación
Sapolio Sacagrasa	Intradevco Industrial SA	500	9.90	-
CIF	Unilever Andina Perú	500	13.00	31.31%
Mr. Musculo	SC. Johnson & Son del Perú	500	14.60	12.31%

Nota. Los precios mostrados en la tabla son de páginas web de distintos supermercados, 2020

Se observa que actualmente Mr. Musculo lidera en precios, según un informe de Euromonitor, esto se debe a que su producto se encuentra especializado al sector y la marca es reconocida como un limpiador desengrasante. Cif utiliza una técnica similar pues, si bien es cierto se encuentra en el medio de la tabla, su precio es superior a la media. Por otro lado, Sapolio maneja precios más económicos, pero su marca no está tan relacionada con los limpiadores de superficies de cocina, como si lo está con otros productos de limpieza en general.

c) Estrategia de precio

Actualmente el valor que se planea percibir por el producto es alto y los competidores que se encuentran fabricando un producto con las mismas características son escasos. De esta manera la estrategia de precios será desarrollada en función al valor. Para el precio sugerido en tienda, se busca una estrategia de sobreprecio que se puede observar en la matriz calidad – precio, donde se intentará mantener un precio medio para un producto percibido como de alta calidad para el usuario final.

El precio para nuestros clientes directos, que serán minoristas, será de 13.08 soles incluido IGV por unidad de producto, valor que se mantendrá fijo durante los 5 años de vida del proyecto. Asimismo, el precio sugerido para el público final será de 17 soles, el cual se justifica debido a la categoría ecoamigable del producto. Asimismo, el precio sugerido les generará a los minoristas un margen de ganancia de aproximadamente 23%.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para la evaluación de la ubicación de la planta de producción se considerará varios criterios de selección, los cuales serán clasificados en dos grupos, factores de macro localización y de micro localización, para finalmente determinar la ubicación geográfica de la planta.

Entre los factores de macro localización se consideraron los siguientes:

a) Disponibilidad de materia prima

El ingrediente base del limpiador líquido en estudio es el vinagre, el cual será obtenido a partir de un proceso de fermentación del almidón de yuca, por lo que se la considera como materia prima. Es por ello que es importante que la localización de la planta sea en un departamento con un nivel de producción de yuca alto, de manera que se pueda disponer de ella durante todo el año y en las cantidades que se requiera. Por todo lo mencionado, se posiciona a este factor como el segundo en la jerarquía de importancia.

b) Cercanía al mercado objetivo

La planta de producción debe situarse en una ubicación próxima al mercado objetivo, que para el presente proyecto será Lima, debido a que es donde se desarrollarán los canales de distribución y venta. Una distancia corta de la planta de producción al mercado objetivo se reflejará además en un valor bajo en cuanto a los costos de transporte y lead time de entrega de los productos. Este factor se encuentra en el nivel más alto en la jerarquía de importancia en comparación con los demás factores.

c) Disponibilidad de agua potable

El agua es un insumo importante durante la fermentación del almidón de yuca, etapa inicial del proceso y es importante contar con un volumen considerable para el cumplimiento de los objetivos de producción. Este factor se encuentra en el cuarto puesto en la jerarquía de importancia.

d) Disponibilidad de energía eléctrica

Es importante ubicar la planta en una localidad que cuente con disponibilidad y buena calidad de energía eléctrica, debido a que para el proceso de producción se adquirirán

máquinas industriales y semi automatizadas, las cuales para su adecuado funcionamiento requerirán de cantidades proporcionales de energía eléctrica. Este factor se encuentra en el cuarto puesto en la jerarquía de importancia, al mismo nivel que la disponibilidad de agua potable.

e) Costo de la materia prima

La materia prima requerida para el producto en estudio es la yuca, la cual pasará por un proceso de fermentación para finalmente obtener el vinagre. Esto quiere decir que las cantidades de MP que se requerirán para cumplir con los objetivos de producción serán altas, por lo que es importante que el costo de la misma permita obtener un margen de utilidad favorable. Este factor se posiciona en el mismo nivel de importancia que la disponibilidad de materia prima.

A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento de los factores mencionados anteriormente según el grado de importancia que tienen en la determinación de la localización del proyecto:

F1: Disponibilidad de materia prima

F2: Cercanía al mercado objetivo

F3: Disponibilidad de agua potable

F4: Disponibilidad de energía eléctrica

F5: Costo de la materia prima

Tabla 3.1

Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización

Factor	F1	F2	F3	F4	F5	Puntuación	Ponderación
F1		0	1	1	1	3	0.25
F2	1		1	1	1	4	0.33
F3	0	0		1	0	1	0.08
F4	0	0	1		0	1	0.08
F5	1	0	1	1		3	0.25
						12	

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Tomando en cuenta los factores para determinar la macro localización de la planta, se escogieron cuatro alternativas: Amazonas, Loreto, Junín y Lima. A continuación, se describen estos departamentos.

Amazonas: Está situado en el norte del país. Su capital es Chachapoyas y su ciudad más poblada es Bagua grande. Limita al oeste con el departamento de Cajamarca, al sur con el departamento de La Libertad. Al sureste con el departamento de San Martín, al este con el departamento de Loreto y al norte con la república de Ecuador. Su territorio abarca una extensión de 39.2 mil km², cubierto en su mayoría por la Amazonía. Según INEI en el último censo realizado el 2017, Amazonas cuenta con una población de 379,384 habitantes. Además, cuenta con 601.1 kms de carreteras.

Loreto: Está situado en el noreste del país, en la Amazonía peruana. Su capital y ciudad más poblada es Iquitos. Limita al norte con Ecuador y Colombia, al este con Brasil, al sur con Ucayali y al oeste con San Martín y Amazonas. Su territorio abarca una extensión de 368,852 km², lo que equivale al 28% del territorio del Perú, esto lo convierte en el departamento más extenso y la séptima mayor entidad subnacional de Sudamérica y de toda Latinoamérica. Según INEI (2017), Loreto cuenta con una población de 883,510 habitantes. Además, cuenta con 271.7 kms de carreteras y 3 puertos (Iquitos, Nauta y Yurimaguas).

Junín: Está ubicado en el centro del país. Su territorio tiene una extensión de 44,197 km² que abarca una zona de la región andina al oeste y la zona oriental cubierta por la selva. Su capital y la ciudad más poblada es Huancayo. Limita con Pasco al norte, Lima al oeste, Ayacucho y Huancavelica al sur, Cuzco al sureste y Ucayali al noroeste. Su población alcanza la cantidad de 1'246,038 de habitantes, según INEI en el último censo realizado el 2017. Además, cuenta con 876.4 kms de carreteras.

Lima: Es el departamento más poblado del Perú, cuenta con una población, según el INEI 2017, de 9'485,405 habitantes. Tiene como capital del gobierno regional a Huacho y la ciudad más poblada es Lima. Está ubicada en el centro-oeste del país, limita al norte con Áncash, al este con Huánuco, Pasco y Junín, al sur con Ica y Huancavelica, y al oeste con el Callao. Por otro lado, Lima cuenta con 1491.3 kms de carreteras y 4 puertos (Supe, Huacho, Chancay y Callao).

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para determinar la alternativa más adecuada para la macro localización de la planta se realizó un análisis de todos los factores en todos los departamentos, como se muestra a continuación:

Disponibilidad de materia prima (a): Para evaluar este factor se analizaron las estadísticas de producción de yuca, según el Minagri, en los últimos 5 años de los departamentos elegidos como alternativas de localización. Los datos se muestran a continuación:

Tabla 3.2

Datos de producción de yuca por departamento del año 2014 al 2018

Producción yuca (tn)				
Año	Amazonas	Loreto	Junín	Lima
2014	149 313	371 503	79 924	54 795
2015	160 464	384 749	80 372	49 349
2016	143 468	405 682	82 001	36 847
2017	164 101	405 320	98 788	44 159
2018	178 750	430 227	108 544	33 030
Promedio	159 219	399 496	89 926	43 636

Nota. Adaptado del *Boletín Estadístico de Producción Agrícola, Pecuaria y Avícola 2020*, por el Ministerio de Agricultura y Riego, 2020
(<https://www.datosabiertos.gob.pe/node/1260/revisions/2434/view>)

Según lo que se observa, los departamentos con mejor producción en los últimos 5 años de evaluación son Loreto y Amazonas que además presentan una tendencia al crecimiento.

Cercanía al mercado objetivo (b): El público objetivo al que se planea atender en el presente trabajo de investigación es Lima Metropolitana, por lo que para el análisis de este factor se evaluará las distancias de los departamentos al mercado objetivo. Datos que se muestran a continuación:

Tabla 3.3*Distancias a lima de los departamentos alternativa*

Departamento	Distancia a Lima(km)
Amazonas	779
Loreto	922
Junín	327.5
Lima	-

Nota. Adaptado de Google Maps, 2020.

Según lo que se observa, los departamentos más adecuados para la localización de la planta según la cercanía al mercado objetivo son Junín y Lima, respectivamente.

Disponibilidad de agua potable (c): En el análisis de este factor se evaluará los datos de cobertura de agua potable en los departamentos considerados alternativas de localización.

Tabla 3.4*Cobertura de agua potable, según departamento*

COBERTURA DE AGUA POTABLE, SEGÚN DEPARTAMENTO (%)						
Departamento	2014	2015	2016	2017	2018	Total general
Amazonas	85.64	84.45	85.3	85.99	86.34	85.54
Junín	72.69	72.17	73.74	77.23	78.27	74.82
Lima	81.12	81.88	83.70	84.31	84.89	83.18
Loreto	92.74	93.71	91.44	92.91	93.80	92.92

Nota. Adaptado de *Servicios de Agua Potable y Saneamiento en el Perú: Beneficios potenciales y determinantes del éxito*, por L. Oblitas de Ruiz, 2020, p. 18

(<https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/1/lcw355.pdf>)

Según los valores de cobertura de agua potable según departamento, se observa que Loreto es el departamento con mejores indicadores, seguido por Amazonas y Lima.

Disponibilidad de energía eléctrica (d): Para el análisis de este factor se tomaron como referencia los datos de producción de energía eléctrica por tipo de generación en los departamentos considerados alternativas de localización. A continuación, se detallan dichos valores:

Tabla 3.5*Producción de energía eléctrica por tipo de generación, según departamento*

Departamento	Tipo de generación(kW)				Total
	Hidráulica	Térmica	Solar	Eólica	
Amazonas	23 300.60	23 932.80	230.4	602.4	48 066.20
Loreto	-	1 022	-	-	1 021.90
Junín	2 891	0	-	-	2 891.00
Lima	5 970	19 650	-	-	25 620.50

Nota. Adaptado de *Principales Indicadores del sector Eléctrico a Nivel Nacional a diciembre 2020*, por Ministerio de Energía y Minas, 2020, p.3

([https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/11%20Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Noviembre%202020-1_1\(2\).pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/11%20Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Noviembre%202020-1_1(2).pdf))

Costo de la materia prima (e): Para el análisis de este factor se evaluará los precios por kg de yuca en chacra de cada departamento, obteniendo los valores a continuación.

Tabla 3.6*Costos de la yuca según departamento, del año 2014 al 2018*

Año	YUCA – PRECIO EN CHACRA (S/ /Kg)			
	Amazonas	Loreto	Junín	Lima
2014	0.79	0.31	0.61	0.51
2015	0.82	0.35	0.63	0.53
2016	0.85	0.36	0.81	0.56
2017	0.94	0.37	0.67	0.59
2018	0.95	0.37	0.7	0.58
Precio prom	0.87	0.35	0.68	0.55

Nota. Adaptado de *Plan Nacional de Cultivos Campaña Agrícola al 2020*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú, 2020, p. 194

(https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf)

Se observa que los departamentos con precios más bajos y que permitirían un margen de utilidad más alto son Loreto y Lima respectivamente.

Luego del análisis de todos los factores en relación a los cuatro departamentos elegidos como alternativa, se procede a elaborar el cuadro de ranking de factores para determinar el puntaje de cada alternativa según los pesos de los factores obtenidos previamente en la tabla de enfrentamiento. La escala de evaluación a considerar es la siguiente:

2: Deficiente

4: Regular

6: Bueno

8: Muy bueno

10: Excelente

Tabla 3.7

Tabla de ranking de factores para la macro localización

Factor	Pond	Amazonas		Loreto		Junín		Lima	
		Calific	Punt	Calific	Punt	Calific	Punt	Calific	Punt
F1	0.25	8	2.00	10	2.50	4	1.00	2	0.50
F2	0.33	4	1.33	2	0.67	6	2.00	10	3.33
F3	0.08	8	0.67	4	0.33	2	0.17	6	0.50
F4	0.08	2	0.17	10	0.83	8	0.67	8	0.67
F5	0.25	2	0.50	8	2.00	2	0.50	10	2.50
		4.67		6.33		4.33		7.50	

Finalmente, según los valores de puntuación obtenidos, se determina que la mejor alternativa para la macro localización de la planta es Lima.

3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

Habiendo determinado según la macro localización el departamento de Lima, se escogieron tres alternativas: Lima, Cañete y Huaura. A continuación, se describen estas provincias:

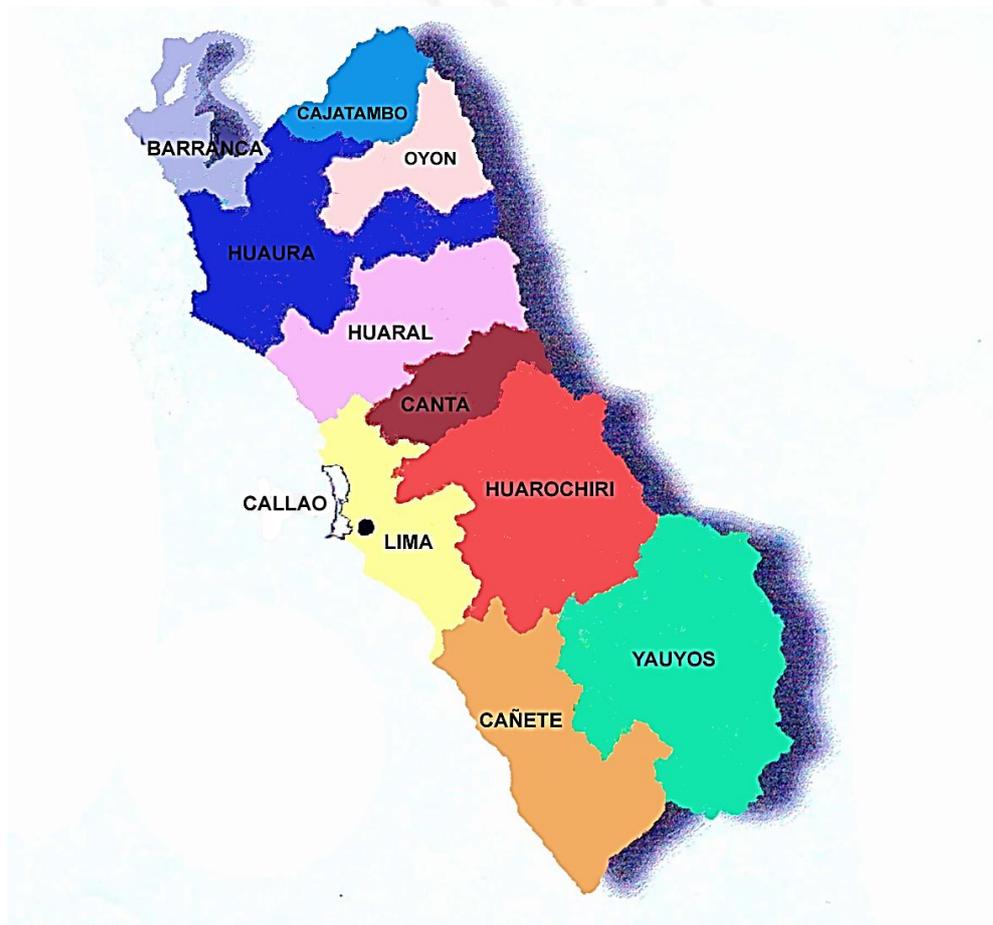
Lima: Está ubicada en la costa central del Perú. Limita por el oeste con la provincia constitucional del Callao y e océano Pacífico, por el norte con la provincia de Huaral, por el este con la provincia de Canta y provincia de Huarochirí; y por el sur con la provincia de Cañete. Cuenta con 43 distritos y abarca una extensión de 2672.28 km² de territorio. Además, tiene una población de 9'174,855 de habitantes, según el INEI 2017.

Cañete: Está ubicada al extremo sur occidental de Lima, limita por el norte con la provincia de Lima y la provincia de Huarochirí, por el este con la provincia de Yauyos, por el sur con el departamento de Ica y por el oeste con el océano Pacífico. Es una de las 10 provincias que conforman el departamento de Lima. Cuenta con 16 distritos y abarca una extensión de territorio de 457.16 km². Además, tiene una población total de 240,013 habitantes, según el INEI 2017.

Huaura: Limita por el norte con la provincia de Barranca y el departamento de Ancash, por el sur con la provincia de Huaral, por el este con la provincia de Cajatambo y la provincia de Oyón y el departamento de Pasco; y por el oeste con el océano Pacífico. Cuenta con 12 distritos y abarca una superficie territorial de 4892.52 km². Además, tiene una población total de 227,685 habitantes, según el INEI 2017.

Figura 3.1

Mapa Político del Departamento de Lima



Nota. De *Principales Indicadores departamentales del 2009 al 2020*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020
(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1768/)

Luego de presentadas las alternativas, se hace necesario determinar los factores a tomar en cuenta para la localización. Estos se definen a continuación:

a) **Costo del terreno**

Las dimensiones de un terreno que soporten un proceso productivo capaz de cubrir la demanda del proyecto, o alguna cercana, requerirán una gran inversión. Esto significa que una fracción importante de la estructura de la inversión se convertirá en activo no

corriente, reduciendo la liquidez de la futura empresa. Por ello el costo del m² se considera como un factor determinante y el más importante.

b) Costo de energía eléctrica

Como se mencionó en la justificación técnica de este proyecto, la planta necesitará la implementación de máquinas que permitan aumentar la productividad de la planta, se destacan tanques de fermentación con chaqueta, tanques de macerado, filtros prensa, bombas y tanques de mezcla. La utilización regular de estas, sumado al gasto eléctrico de las oficinas, que estarán localizadas en el mismo espacio, resultarán en un alto consumo eléctrico que impactarán los costos y gastos de la compañía. Con el objetivo de reducir estos egresos se posiciona este factor en el mismo nivel de Costos de Servicio de Agua Potable y por debajo del costo del terreno.

c) Cobertura de servicio de agua potable

Otro recurso que puede impactar de manera considerable en los pasivos de la compañía es el pago de los servicios hídricos. Las actividades del proceso productivo demandan un flujo constante de este recurso, así que se espera una provincia con alta cobertura del servicio. Este factor se encuentra al mismo nivel del costo eléctrico y por debajo del costo del terreno.

d) Distancia a Lima Moderna

La distancia a nuestro público objetivo nuevamente será un factor importante para la localización, esta vez en la micro localización, se buscará estar cerca a Lima moderna, para de esta manera reducir costos de transportes y reducir el tiempo de respuesta ante variaciones en los pedidos. En este sentido este factor se encuentra al mismo nivel de costo de terreno.

A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento de los factores mencionados anteriormente según el grado de importancia que tienen en la determinación de la micro localización del proyecto:

F1: Costo del terreno

F2: Costo de electricidad

F3: Costo del agua potable

F4: Distancia a Lima Moderna

Tabla 3.8*Tabla de Enfrentamiento Factores de Micro localización para provincia*

Factor	F1	F2	F3	F4	Puntuación	Ponderación
F1		1	1	1	3	0.375
F2	0		1	0	1	0.125
F3	0	1		0	1	0.125
F4	1	1	1		3	0.375
					8	

A continuación, se procede a darle una puntuación a cada departamento por cada factor presentado.

Costo del terreno (a): Lima dispone de distintos parques industriales y el precio que ofrecen es muy variado dependiendo de la cercanía a la Metrópoli, actualmente existen parques industriales al sur y este de Lima a un promedio de 120 dólares el metro cuadrado y los más cercanos llegando a costar 500 dólares el metro cuadrado. Por otro lado, cañete con menos parques industriales y una menor variabilidad de precios, estos se encuentran en promedio de 100 dólares el metro cuadrado. Por último, Huacho no cuenta con una zona industrial desarrollada, por ello impulsa la oferta de sus terrenos con una diferenciación de precios, los lugares donde se albergan las actuales fábricas ofrecen terrenos a un precio promedio de 50 dólares el metro cuadrado.

Costo de energía eléctrica (b): Para poder medir este factor se utiliza el cargo de la tarifa no residencial (utilizada para plantas). Los cargos para tomar en consideración son los cargos fijos y la energía activa.

Tabla 3.9*Costo de energía eléctrica por provincia*

Provincias	Tarifas	
	Cargo fijo (S./ / mes)	Cargo por energía activa (ctm.S./ / kwh)
Lima Metropolitana (Norte)	2.49	47.70
Lima Metropolitana (Sur)	2.49	46.42
Cañete	3.09	50.72
Huaura	5.35	180.76

Nota. Adaptado de *Tarifas y Mercado Eléctrico*, por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020. (<https://www2.osinergmin.gob.pe/publicacionesgrt/pdf/TarMercadoElectrico/TyME%20-%20Noviembre%202015.pdf>)

Costo del servicio de agua potable (c): Perú cuenta con distintas empresas prestadoras del servicio de agua y alcantarillado. A continuación, se muestran los precios de cada EPS según Provincia a la que abastece el servicio:

Tabla 3.10

Costo de agua potable por provincia

EPS	Provincia	Precio/metro cubico(S/)
SEDAPAL S.A	Lima	2.83
EMAPA CAÑETE S.A	Cañete	5.41
EMAPA HUACHO S.A	Huaura	2.54

Nota. Adaptado de *Estudio Tarifario al 2020*, Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2020 (https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/EMSAP-CHANKA_EstudioTarifarioFinal.pdf)

Distancia a Lima Moderna (d): Lima Moderna se encuentra dentro de Lima Provincia, por esta razón obtiene el puntaje más alto para este factor, seguido a esto Cañete se presenta como provincia limítrofe, por ello se posiciona en segundo lugar y por último Huaura se encuentra a una distancia media, terminando en tercera posición.

Luego del análisis de todos los factores en relación a las 3 provincias elegidas como alternativa, se procede a elaborar el cuadro de ranking de factores para determinar el puntaje de cada alternativa según los pesos de los factores obtenidos previamente en la tabla de enfrentamiento. La escala de evaluación a considerar es la siguiente:

2: Deficiente

4: Regular

6: Bueno

8: Muy bueno

10: Excelente

Tabla 3.11*Ranking de Factores para la Micro localización para provincia*

Factor	Ponderación	Lima		Cañete		Huaura	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	0.375	8	3	4	1.5	4	1.5
F2	0.125	8	1	6	0.75	4	0.5
F3	0.125	6	0.75	4	0.5	6	0.75
F4	0.375	4	1.5	4	1.5	8	3
		6.25		4.25		5.75	

Finalmente, según los valores de puntuación obtenidos, se determina que la mejor alternativa para la micro localización de la planta es la provincia de Lima.

Una vez determinada Lima como la provincia elegida para el presente proyecto, se realiza un análisis adicional para escoger el distrito adecuado para la instalación de la planta de procesamiento. A continuación, se presentan las opciones:

- Ate: Ubicado en la zona este de Lima. También llamado ate vitarte, es un distrito considerado como de gran extensión y se encuentra habitado por familias de nivel socioeconómico medio y bajo. Posee una de las zonas industriales más cercanas a Lima moderna.
- Comas: Ubicado en la zona norte de Lima. Es un distrito populoso que alberga alguna de las zonas más peligrosas de Lima y actualmente está catalogado como uno de los distritos con mayor morosidad en el pago de su impuesto.
- Villa el Salvador: Está ubicado en la zona sur de Lima y tiene una extensión aproximada de 35,46 km². Es el segundo distrito más poblado de Lima. Posee una de las zonas industriales en crecimiento y tiene el reconocimiento Príncipe de Asturias por «La práctica ejemplar para organizar un tipo de ciudad solidaria y económicamente productiva»
- Lurín: También se encuentra ubicado en la parte sur de Lima. Es un distrito en crecimiento anteriormente catalogado como las afueras de Lima. Posee una zona industrial con precios cómodos y una seguridad ciudadana que destaca en Lima Metropolitana.

Luego de presentada las alternativas, se presentan los factores que se tomarán en consideración para la evaluación de estas:

Costo del terreno: Como ya se explicó anteriormente, es un factor que afecta directamente el valor de la inversión, lo que podría hacer el proyecto más o menos rentable. Este factor se vuelve a utilizar pues se observa gran variabilidad en los costos por metro cuadrado de cada zona de Lima.

Seguridad del Distrito: Al tener una inversión tan elevada en máquinas, es importante tomar en cuenta la seguridad que nos ofrece el distrito en el cual queremos albergar el futuro proyecto.

Gestión del municipio: Al escoger el distrito, también se está definiendo un nuevo “*stakeholder*” para el proyecto, que es la municipalidad correspondiente. Por lo que, si se tiene la oportunidad, escogeremos aquella que tenga mayor transparencia en su gestión.

Distancia a Zona 6 y Zona 7: Lima es una mega ciudad que actualmente cuenta con una extensión aproximada de 1,819 km², por ello ubicarnos cerca a nuestro público objetivo sigue siendo un factor a tener en consideración.

A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento de los factores mencionados anteriormente según el grado de importancia que tienen en la determinación de la micro localización por distrito:

- F1: Costo del terreno
- F2: Seguridad del Distrito
- F3: Gestión del Municipio
- F4: Distancia a Zona 6 y Zona 7

A continuación, se le da una puntuación a cada distrito por cada factor mencionado para determinar los pesos correspondientes.

Tabla 3.12

Tabla de Enfrentamiento Factores de Micro localización para distrito

Factor	F1	F2	F3	F4	Puntuación	Ponderación
F1		1	1	1	3	0.43

F2	0		1	1	2	0.29
F3	0	0		1	1	0.14
F4	0	0	1		1	0.14
					7	

Costo del terreno (a): Se obtuvo información del costo por metro cuadrado en cada uno de los distritos mencionados. Se observa que el distrito con mayor costo es Ate, esto debido a que tiene una zona industrial muy desarrollada y cercana a la ciudad. Por otro lado, el de menor precio es Lurín justamente por poseer características opuestas. Y en términos relativos medios se encuentran Comas y Villa el Salvador.

Tabla 3.13

Precios del terreno por metro cuadrado

Distrito	Precio (dólares/m²)
Ate	416
Lurín	130
Villa el Salvador	200
Comas	200

Nota. Adaptado de *Informe de Precios*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021 (<https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/informe-de-precios/1/>)

Seguridad del distrito (b): Para la evaluación de este factor se revisó la información recopilada por el INEI. En base a esto se concluye que el distrito más peligroso es Comas, cercano al segundo que es Ate. Por otro lado, el distrito que se muestra como más seguro entre las alternativas es Lurín.

Tabla 3.14

Cantidad de denuncias por actos delictivos según distrito

Distrito	Denuncias de Actos Delictivos
-----------------	--------------------------------------

Ate	1 335
Lurín	307
Villa el Salvador	777
Comas	1 776

Nota. Adaptado de *Estadísticas de Criminalidad y Seguridad Ciudadana en Lima*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/cap13.pdf)

Transparencia Municipal (c): Para este factor se evaluó el puntaje que fue otorgado por “Lima como vamos”, el cual evalúa con puntuaciones entre 1 y 10 el nivel de transparencia mostrado por las municipalidades. Se observa que dentro de las opciones la Municipalidad de Ate es la única que resalta frente a las otras 3.

Tabla 3.15

Puntaje municipal según distrito

Distrito	Puntaje Municipal
Ate	7.19
Lurín	5.83
Villa el Salvador	5.37
Comas	5.89

Nota. De *Informe urbano de percepción ciudadana en Lima y Callao 2021*, por “Lima como vamos”, 2021. (<https://www.limacomovamos.org/informesurbanos/>)

Distancia a Zona 6 y Zona 7 (d): La distancia a Lima moderna se puntúa según lo que se puede observar en el mapa distrital de Lima. Se obtiene el siguiente cuadro:

Figura 3.2

Mapa de Lima Metropolitana

Lima



Nota. De Principales Indicadores departamentales, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1768/)

Tabla 3.16

Puntaje Municipal según distancia a Zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana

Distrito	Puntaje Municipal
Ate	6
Lurín	4
Villa el Salvador	6
Comas	2

Luego del análisis de todos los factores en relación a los 4 distritos elegidos como alternativa, se procede a elaborar el cuadro de ranking de factores para determinar el puntaje de cada alternativa según los pesos de los factores obtenidos previamente en la tabla de enfrentamiento. La escala de evaluación a considerar es la siguiente:

2: Deficiente

4: Regular

6: Bueno

8: Muy bueno

10: Excelente

Tabla 3.17

Ranking de Factores para la Micro localización para distrito

Factor	Ponderación	Ate		Comas		Villa el Salvador		Lurín	
		Calif	Punt	Calif	Punt	Calif	Punt	Calif	Punt
F1	0.43	4	1.71	8	3.43	8	3.43	10	4.29
F2	0.29	4	1.14	2	0.57	6	1.71	8	2.29
F3	0.14	8	1.14	6	0.86	6	0.86	6	0.86
F4	0.14	6	0.86	2	0.29	6	0.86	4	0.57
			4.86		5.14		6.86		8.00

Finalmente, el distrito con mayor puntaje es **Lurín**, por lo que se determina que es la mejor alternativa para albergar el proyecto.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño – Mercado

Para determinar la relación tamaño – mercado, se tomará como base la demanda para los 5 años de vida del proyecto, del 2022 al 2026. Los valores obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 4.1

Demanda del proyecto para el año 2022 al 2026

Año	Demanda del Proyecto (Litros)	Demanda del Proyecto (Botellas 500 ml)
2022	24 530	49 061
2023	26 992	53 985
2024	31 123	62 247
2025	32 256	64 511
2026	33 388	66 775

De la tabla 4.1 se toma el valor del año 5 para determinar el tamaño máximo de la planta con la finalidad de poder cubrir la demanda insatisfecha. Por lo que, considerando solo esta relación, se puede observar que el tamaño de planta adecuado para el proyecto sería de 66,775 botellas de limpiador líquido desengrasante.

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Para la producción del limpiador líquido desengrasante se tiene como insumos el bicarbonato de sodio, cáscaras de naranja, levadura, fosfato diamónico y ácido acético sin tratar. Estos insumos pueden ser fácilmente adquiridos en la ciudad de Lima en las cantidades que se necesita y no se consideran un factor limitante para el proyecto. Por otro lado, se encuentra la yuca como materia prima, la cual atraviesa un proceso de fermentación para convertirse en vinagre, base del producto. Es por esto que la escasez de este insumo podría representar un inconveniente para el proyecto, por lo que se le

considera un limitante. Los kilogramos de yuca requeridos para poder cubrir la demanda del año 2022 al 2026 se muestran a continuación:

Tabla 4.2

Requerimientos materia prima para los 5 años de vida del proyecto

Año	Demanda proyecto (botellas 500 ml)	Requerimiento MP (kg)	Requerimientos MP (Ton)
2022	49 061	38 604	39
2023	53 985	42 479	42
2024	62 247	48 980	49
2025	64 511	50 762	51
2026	66 775	52 543	53

Según los datos del Minagri, la data histórica de producción de yuca en la provincia de Lima de los años del 2014 al 2020 son las siguientes:

Tabla 4.3

Data histórica de producción de yuca en la provincia de Lima, 2013 al 2020

Año	Producción yuca Lima (Tn)
2014	54 795
2015	49 349
2016	36 847
2017	44 159
2018	33 030
2019	39 067
2020	38 425

Nota. Adaptado de *Perfil Productivo y Competitivo de los principales cultivos del sector*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDIjNzdiOGYtYmYzZi00YjNhLTg0YWItNDA3OGY5YzkyNjg2IiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9>

A partir de lo que se observa, la producción de yuca en la provincia de Lima ha tenido muy buenos valores en los últimos 7 años, siendo el requerimiento máximo de materia prima del proyecto menos del 1% de la producción agrícola del año 2020, por lo que se concluye que el factor recursos productivos no será considerado un limitante para nuestro proyecto.

4.3 Relación tamaño – tecnología

Otro factor a tomar en cuenta para determinar el tamaño de planta es la capacidad instalada, el número de máquinas que se toman en cuenta puede resultar un limitante. Por esta razón se calcula el cuello de botella el cual se da en el proceso de fermentación acética y con este se calcula la capacidad de producción de la planta. Para este proyecto se ha obtenido un tamaño de planta de 67,681 botellas/año. Una capacidad por encima de la demanda de los 5 años. Por este motivo se concluye que la relación tamaño tecnología no es un limitante. El detalle del cálculo se puede encontrar en la tabla 5.4 dedicado a la capacidad de la planta.

Tabla 4.4

Valor tamaño – tecnología

Capacidad de planta	67 681	botellas/año
----------------------------	--------	--------------

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Por último, para el punto de equilibrio se toma en cuenta el desarrollo del capítulo de evolución financiera, con estos datos se calcula un tamaño mínimo en el que la empresa pueda cubrir sus costos y su utilidad bruta sea nula.

La unidad de producto que se manejará en el presente proyecto es una botella de desengrasante de 500 ml, la cual tiene un precio de venta para el consumidor de S/17.00 soles con IGV. Tomando en cuenta el valor de IGV en 18% se obtiene un precio de venta sin IGV de 11.08 soles/botella al minorista.

A continuación, se detalla un estimado de los costos involucrados para la fabricación de una unidad de producción.

Tabla 4.5

Estimado de costo variable involucrado para la fabricación de una unidad de producto

Relación de costos(S/)	
Mano de Obra	0.64
Materia Prima	1.37
CIF variable	1.34
C.V.U.	3.34

Nota. Adaptado de *Portal Home*, por Alibaba.com, 2020 (<https://www.alibaba.com/>)

Tabla 4.6*Cuadro de resumen de costos fijos*

Relación de costos(S/)	
CIF Fijo	65 982.22
Depreciación	18 147.06
Amortización	8 950.00
Costos Fijos	93 079.27

Entonces, luego de aplicar la siguiente fórmula se obtiene que el tamaño mínimo de planta es:

$$PE = \frac{93,079.27}{\text{Precio de Venta Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

$$PE = \frac{93,079.27}{11.08 - 3.34}$$

$$PE = 12,025.74$$

Se concluye que la cantidad mínima que se necesita vender para cubrir los costos fijos es de 12,026 botellas/Año.

4.5 Selección del tamaño de planta

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los tamaños de planta obtenidos luego del análisis de cada factor. Se tiene como limitante del tamaño de planta el tamaño - mercado, por este motivo este será elegido como el tamaño de planta del proyecto.

Tabla 4.7*Selección de tamaño de planta*

Factor	Capacidad (botellas/año)
Tamaño - Mercado	66 775
Tamaño – Recursos Productivos	No limitante
Tamaño- Tecnología	67 681.98
Tamaño- Punto de equilibrio	12 027.74

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Para establecer las especificaciones técnicas que garanticen la eficacia del producto limpiador líquido desengrasante, así como su propiedad eco - amigable y que no genere daños al consumidor, se realizó un prototipo casero usando como ingredientes vinagre de yuca, cáscaras de naranjas y bicarbonato de sodio, los valores y proporciones determinados para 1 unidad de producto se mencionan a continuación:

Tabla 5.1

Ingredientes y proporciones para 1 unidad de producto

Ingredientes	Cantidad
Yuca(kg)	0.79
Levadura(g)	6.58
Bicarbonato de sodio(g)	45.37
Agua(kg)	0.5
Fosfato diamónico(g)	65.78
Ácido acético sin tratar(kg)	0.13
Cáscara de naranja (g)	186.45

Nota. Los datos mostrados en esta tabla son de una prueba experimental del producto.

Asimismo, se muestran a continuación las especificaciones técnicas por unidad de producto:

Tabla 5.2*Especificaciones técnicas del producto limpiador líquido desengrasante*

Característica del producto	Medio de control	Unidad	Valor
Volumen	Jarra medidora	ml	500
Color	Sensorial	-	Naranja oscuro
Olor	Sensorial	-	Naranja
Ph	Ph metro	Ph	9
Densidad	Densitómetro	g/ml	0.975
Textura	Sensorial	-	Líquida

Nota. Los datos mostrados en esta tabla son de una prueba experimental del producto.

Además, como se mencionó anteriormente, el producto será vendido en cajas de 12 unidades. A continuación, se muestran las características y especificaciones técnicas del envase donde será almacenado y las dimensiones de la caja:

Tabla 5.3*Especificaciones técnicas del envase*

Característica del envase	Valor
Altura(cm)	19
Diámetro(cm)	23.3
Color	Marrón transparente
Material	Bioplástico
Peso(g)	25.5
Forma	Semi redondo
Tapa	Atomizador de gatillo

Nota. Adaptado de *Especificaciones Técnicas Envase*, por Alibaba.com, 2020 (<https://www.alibaba.com/>)

Figura 5.1

Envase del producto Mayllay



Nota. Adaptado de *Botella Pulverizadora de 16 Oz*, por Sally's organics, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3eWYUFw>)

El producto contará con un atomizador de gatillo para facilitar su aplicación, este además podrá ser graduable según las intensidades de aplicación requeridas. A continuación, se muestran las especificaciones técnicas del atomizador:

Tabla 5.4

Especificaciones técnicas del atomizador de gatillo

Característica	Valor
Largo(cm)	6
Ancho(cm)	4
Altura(cm)	4
Color	Negro
Material	Plástico

Nota. Adaptado de *Botella Pulverizadora de 16 Oz*, por Sally's organics, s.f., Alibaba.com (<https://bit.ly/3eWYUFw>)

Figura 5.2

Atomizador de gatillo



Nota. Adaptado de *Trigger Sprayer 24/410 28/41*, por Mr. Jacky, s.f., Made-in-China.com. (<https://bit.ly/3QOssSL>)

Finalmente, el producto será vendido en cajas de cartón de 12 separaciones donde podrán distribuirse 12 botellas de limpiador líquido desengrasante. Las dimensiones de las cajas se muestran a continuación:

Tabla 5.5

Especificaciones técnicas de la caja

Característica	Valor
Largo(cm)	59
Ancho(cm)	29
Altura(cm)	32
Color	Característico
Material	Cartón

Nota. Adaptado de *Caja De Cartón Micro Corrugado*, por DASMITECPERÚSA, s. f., Mercado Libre.com (<https://bit.ly/3QSj2Wm>)

Figura 5.3

Presentación de la caja con 12 separaciones donde se distribuirá el producto



Nota. Adaptado de *Caja De Cartón Micro Corrugado*, por DASMITECPERÚSA, s. f., Mercado Libre.com (<https://bit.ly/3QSj2Wm>)

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Actualmente no existen normas técnicas que se apliquen a la elaboración de limpiadores desengrasantes para cocina o productos relacionados. Por este motivo, solamente se pueden aplicar las NTP a la medición de algunas características base del producto como el Ph y la concentración de ácido acético, además respecto al envase del producto.

Debido a que el producto tiene la categoría de natural, su concentración de ácido acético debe ser de un porcentaje que no dañe la piel de los usuarios sin reducir su

eficiencia de acción, para evaluar el parámetro adecuado para este componente se puede recurrir a la siguiente norma:

Tabla 5.6

Norma técnica peruana del ácido acético

Código	NTP 311.164:1982
Título	PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES. Ácido acético. Requisitos. 1ª edición.
Publicado	5/06/2020
Resumen	La presente Norma Técnica Peruana establece la definición y los requisitos del ácido acético para uso industrial
Reemplaz a a:	NTP 71.060.30 Ácidos

Nota. Adaptado de *Norma Técnica Peruana del ácido acético*, por Instituto Nacional de Calidad, 2020 (<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>)

Otra característica del producto es que el envase será reutilizable debido a que los componentes de la sustancia almacenada no contendrán químicos. Para esto se tomará como base una NTP que permita conocer los requisitos y especificaciones para que el envase sea calificado como reutilizable.

Tabla 5.7

NTP sobre el envase del producto

Código	NTP-ISO 18603:2019
Título	Envases y el ambiente. Reutilización
Publicado	8/01/2020
Resumen	Esta Norma Técnica Peruana especifica los requisitos para que un envase sea clasificado como reutilizable y establece los procedimientos para la evaluación del cumplimiento de los requisitos, incluyendo los sistemas asociados. El procedimiento para la aplicación de NTP está contenido en la norma ISO 18601
Reemplaza a:	NTP 55.020 Envasado y distribución de productos en general

Nota. Adaptado de *Norma Técnica Peruana Envases y Accesorios Plásticos en contacto con alimentos*, por Instituto Nacional de Calidad, 2020. (<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>)

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

a) Descripción de las tecnologías existentes

El proceso de producción de un desengrasante líquido convencional es distinto al descrito en esta investigación y existe una gran variedad de tecnologías usadas, desde máquinas semiautomatizadas hasta totalmente automatizadas. Son pocas las industrias que implementan procesos manuales en su producción debido a la cantidad que producen y a

las sustancias químicas que involucran sus procesos y pueden ser dañinas para los operarios. A continuación, se explica lo que comprende cada tecnología:

- Manual

En este tipo de proceso el operario realiza todo el trabajo sin la ayuda de una máquina. Entre las ventajas de los procesos manuales están que se puede controlar y asegurar de manera más precisa la calidad del trabajo realizado y se obtiene una reducción de costos puesto que se economiza en la compra de máquinas y gastos de mantenimiento de las mismas. También se encuentran desventajas como que el tiempo de operación es mayor a si fuera realizado por una máquina y el esfuerzo continuo sin las medidas de seguridad adecuadas puede generar enfermedades ocupacionales.

- Semi – automática

Este tipo de tecnología involucra participación de operarios y máquinas en complemento. Es decir, las máquinas efectúan las operaciones bajo el control y supervisión de un operario. Entre las ventajas que desprende esta tecnología es que involucra un esfuerzo medio y permite optimizar los tiempos de producción. Como desventajas se encuentran el costo de adquisición y mantenimiento que involucran, así como los conocimientos en manejo y acción de las mismas.

- Automática

Este tipo de tecnología es la más usada por las grandes industrias que tienen muchos años en el mercado y sus requerimientos de producción alcanzan las toneladas por día. Las máquinas automáticas combinan la informática con la tecnología convirtiendo los procesos que antes eran procesos manuales en procesos automatizados. Entre las ventajas de esta tecnología se encuentra que permite tener un incremento en la productividad, menor o nulo esfuerzo físico, mayor ventaja competitiva y reducción de riesgos laborales. Por otro lado, entre las desventajas se tiene que este tipo de máquinas prescinde de la intervención de los operarios por lo que puede reflejarse en reducción de empleo, además involucra un incremento en los costes de inversión y mantenimiento.

Asimismo, se describe brevemente el funcionamiento de cada tecnología según cada etapa del proceso de producción:

Preparación: Este proceso comprende desde el lavado – descortezado de la yuca, pasando por el rallado y molido hasta llegar al tamizado. En estos procesos se empleará

tecnología semiautomática. Este tipo de tecnología involucra participación de operarios y máquinas en complemento. Es decir, las máquinas efectúan las operaciones bajo el control y apoyo de un operario. Aquí el operario realizará la actividad de carga y descarga de materia prima en las máquinas.

Fermentación Alcohólica – Fermentación Acética: Para ambos procesos se utilizará tecnología semiautomática, pues, aunque no involucran la actividad de un operario para su funcionamiento, requieren un control de parámetros que garanticen la eficiencia del proceso.

Filtrado (Alcohólica y Acética): En este proceso se lleva a cabo de manera continua y a través de un flujo, por lo que el operario no se involucra para su funcionamiento; sin embargo, es importante el control del flujo que ingresa para que el proceso se pueda desarrollar de manera adecuada.

Macerado: Este proceso se llevará a cabo en reposo durante un periodo de tiempo determinado, el involucramiento del operario se genera al momento de la carga de las cáscaras de naranjas.

Filtrado post macerado: Este proceso se lleva a cabo a través de un filtro tamiz de líquidos el cual permite retener todos los residuos de las cáscaras de naranjas que hayan podido quedarse en la mezcla, para verificar que el filtrado se ha efectuado adecuadamente se requerirá del control sensorial por parte de un operario.

Pasteurizado: El pasteurizado es el proceso a través del cual se eliminan todas las bacterias que se hayan generado de las fermentaciones para detener su multiplicación y el daño del producto. Este se lleva a cabo en un tanque donde un supervisor se encarga de controlar los parámetros de temperatura adecuados y el Ph de la mezcla.

Mezclado: Este proceso se lleva a cabo en un tanque con agitador donde con la ayuda de un operario se ingresa la carga de bicarbonato de sodio que será mezclado con el vinagre macerado y sin bacterias obtenido en un proceso previo.

Embotellado: Para este proceso se empleará una máquina de llenado semiautomático con una velocidad de 50 botellas por minuto, esta máquina cuenta con dos cabezales de llenado donde el operario posicionará las botellas para llenarlas de limpiador líquido.

Tapado y etiquetado: Posterior al llenado, el operario realizará de manera manual el tapado y etiquetado de las botellas, las etiquetas serán adhesivas por lo que no se utilizará ningún tipo de pegamento adicional.

Encajado: El operario se encarga de armar la caja, acomodar las 12 unidades de botellas y sellar la caja, todo de manera manual.

b) Selección de la tecnología

Según lo descrito previamente, se mencionará a continuación el tipo de tecnología utilizada para cada proceso:

Tabla 5.8

Tipo de tecnología según proceso

Proceso	Tipo de tecnología
Preparación	Semi automática
Fermentación Alcohólica – Acética	Semi automática
Filtrado (Alcohólico – Acético)	Semi automática
Macerado	Semi automática
Filtrado post macerado	Semi automática
Pasteurizado	Semi automática
Mezclado	Semi automática
Embotellado	Semi automática
Tapado y etiquetado	Manual
Encajado	Manual

5.2.2 Proceso de producción

a) Descripción del proceso

A continuación, se detalla el proceso para la producción de limpiador Mayllay:

Lavado y Descortezado: Como parte inicial del proceso, se verterá los costales de 40kg de yuca en la cámara principal de la maquina descortezadora. Esta máquina será alimentada con un flujo constante de agua, la cual se utilizará para desprender las impurezas impregnadas en la yuca. En esta máquina se eliminará la corteza dejando solo la parte comestible que representa entre 75 y 80% del peso total. Esta máquina tendrá una capacidad de 450kg/h.

Rallado: En este punto la yuca ingresará a una máquina ralladora con la que se busca reducir su tamaño y resistencia. La ralladora tendrá una capacidad de 800kg/h.

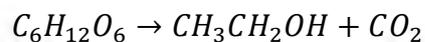
Pesado: Antes de ingresar al molino se medirá la cantidad de yuca rallada y el agua a usar. Para el molido se necesitará 1L de agua por cada kilo de yuca rallada.

Molido: Para el molido se empleará un molino de bolas de capacidad de 500kg/h. Se carga la máquina con la yuca rallada y el agua. El agua para esta etapa no requiere atravesar ningún proceso previo, puesto que las propiedades con las que cuenta contribuyen a la creación de la mezcla. A la salida del molino se obtendrá un flujo constante de mezcla.

Tamizado: La mezcla obtenida en el molino será alimentada de manera continua a un tamizador que separará la parte líquida del bagazo. El líquido producido servirá como alimento del fermentador. El tamizador tiene una capacidad de 435 l/h. El bagazo representa el 40% de lo que ingresa a la máquina.

Pesado: Una vez se completa la medida del fermentador se desviará la salida del tamiz y se pesarán las cantidades de levadura y Fosfato Di Amónico; por cada kilogramo del líquido se utilizará 10 y 100g respectivamente.

Fermentación Alcohólica: En esta etapa, luego de obtener las cantidades mencionadas previamente, se dejará fermentar en el tanque de 500 L hasta obtener un grado de alcohol de 3%, esto toma aproximadamente 70 horas. En este tiempo la levadura procesará los hidratos de carbono presentes en el líquido transformándolos en alcohol etílico. El Fosfato Di Amónico se utilizará como nutriente para acelerar la multiplicación de la levadura.



Cada 2 horas aproximadamente la mezcla deberá ser movida por un operario para evitar que el almidón se sedimente.

Filtrado: Al terminar la fermentación, el alcohol producido será alimentado a un filtro prensa con capacidad de 500 l/hora. Aquí se eliminará los residuos sólidos en suspensión.

Pesado: La parte útil será alimentada al segundo fermentador hasta completar la medida. Luego se agregará ácido acético en cantidad equivalente a la cuarta parte del peso del alcohol. Se pierde el 15% del peso

Fermentación Acética: El ácido acético sin pasteurizar servirá como cultivo de acetobacter. Esta bacteria es esencial pues será la encargada de transformar el alcohol en ácido acético.



Este proceso se llevará a cabo en un tanque de 500 L hasta obtener el Ph deseado en aproximadamente 130 horas. Culminado este tiempo se separará la cantidad de ácido acético usado inicialmente para que pueda ser usado como cultivo para el siguiente lote.

Filtrado: Al culminar la fermentación, el ácido producido será alimentado a un filtro prensa con capacidad de 500 l/hora. Aquí se eliminará los residuos sólidos en suspensión. Se pierde el 5% del peso.

Pesado: El ácido acético se derivará a un tanque de maceración donde se llena la cantidad requerida. Además, se pesa 60 gramos de cáscara de naranja por cada 175 gramos de líquido ingresado.

Macerado: Se deja reposar la cáscara de naranja en el ácido acético por un periodo de 84 horas. Al concluir el tiempo se separará de manera manual la cáscara de naranja que ha perdido un 10% de su peso.

Filtrado: Al terminar la fermentación, el ácido producido será alimentado a un filtro con capacidad de 165 l/hora. Aquí se eliminará los residuos sólidos en suspensión. Se pierde el 2% del peso.

Pasteurizado: El líquido aun tendrá alguna presencia de las bacterias utilizadas, por ello será necesario eliminarlas mediante un proceso de pasteurizado, donde se lleva el líquido a una temperatura de aproximadamente 80°C para luego enfriarlo rápidamente. Esto se aplicará en un tanque pasteurizador de capacidad de 300 l/h.

Pesado: El líquido pasteurizado se trasladará a un tanque de maceración donde se llena la cantidad requerida. Además, se pesa 15 gramos de Bicarbonato de sodio por cada 175 gramos de líquido ingresado.

Mezclado: En esta etapa se deberá realizar el mezclado de manera progresiva, con el objetivo de lograr disolver la totalidad del bicarbonato en el ácido acético. A la salida de este paso se tiene el líquido desengrasante Mayllay.

Embotellado: El embotellado de Mayllay se realiza en una máquina semiautomática donde los operarios colocan las botellas de 500 ml para su llenado.

Tapado: Al terminar se coloca el pulverizador y el producto cerrado se deposita en una bandeja donde otro operario estará esperando para su encajado.

Etiquetado: Posterior al llenado, las botellas serán etiquetadas con la etiqueta adhesiva la cual será realizada por 2 operarios de manera manual.

Revisión: Un operario revisará y seleccionará aquellas botellas que necesitan un reproceso.

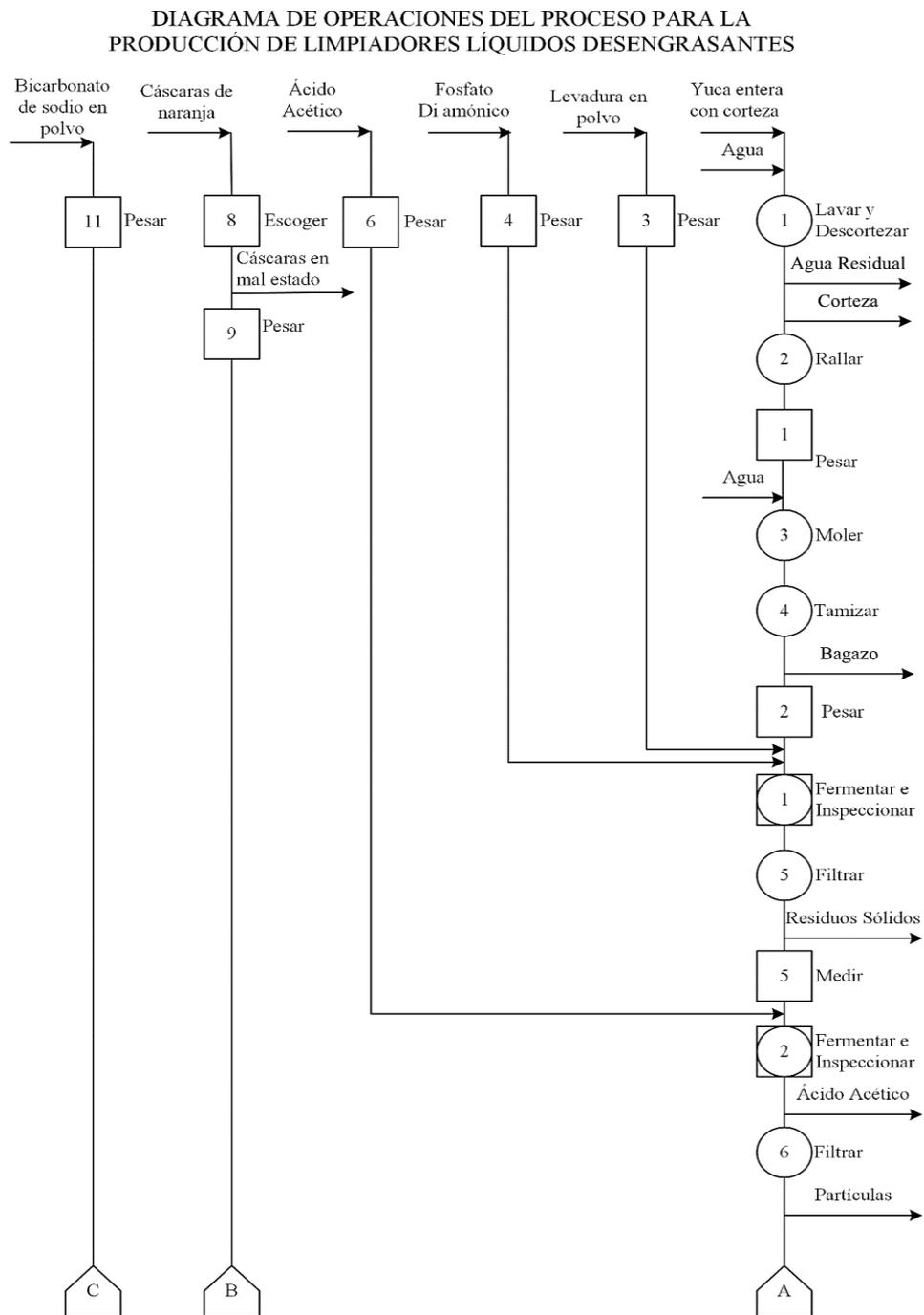
Encajado: Las botellas en buen estado son guardadas en cajas con capacidad de 12 botellas.

Etiquetado: El operario cerrará la caja y colocará una etiqueta con información del lote.

a) Diagrama de proceso: DOP

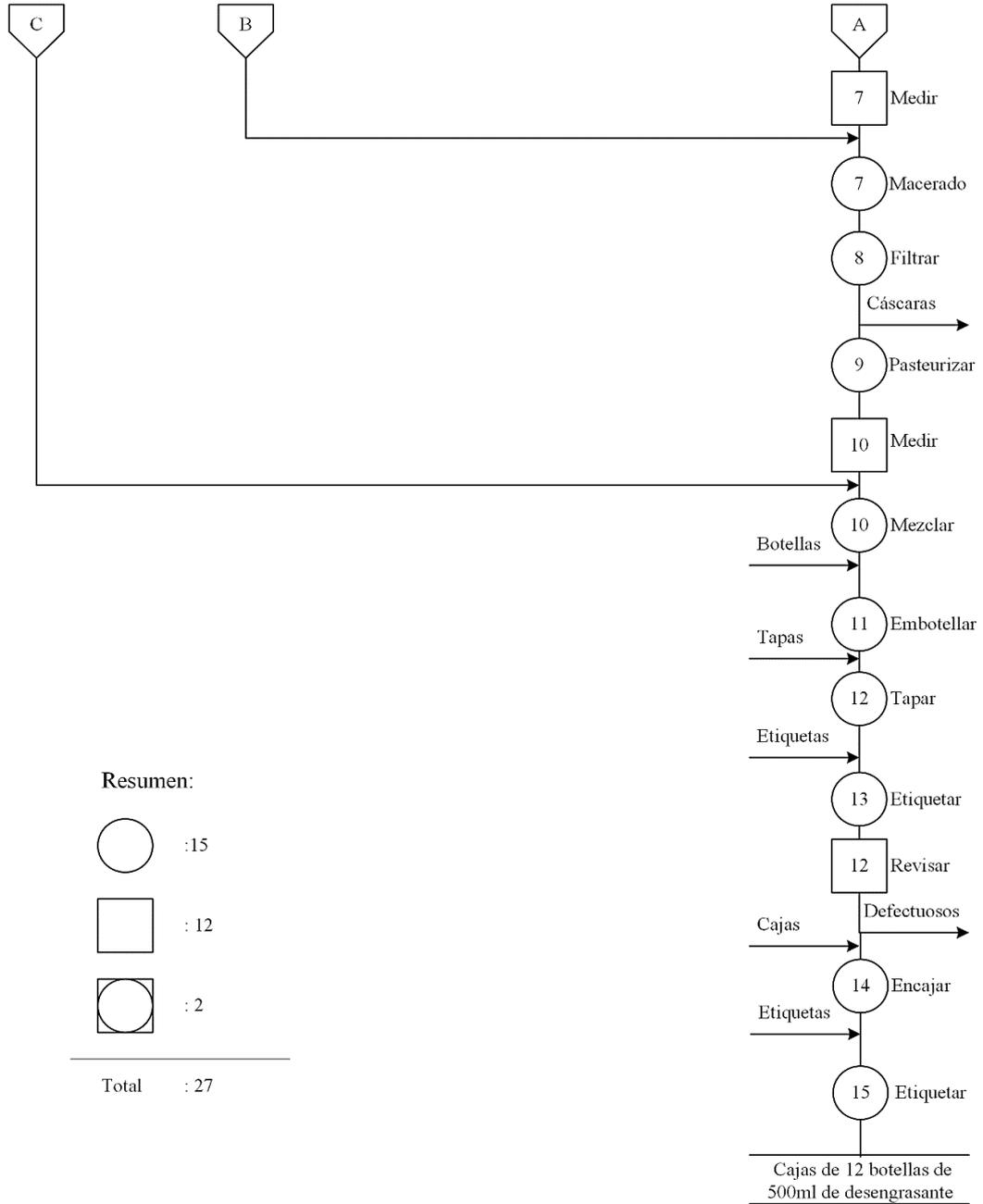
Figura 5.4

DOP del proceso



(Continúa)

(Continuación)



Resumen:

○ : 15

□ : 12

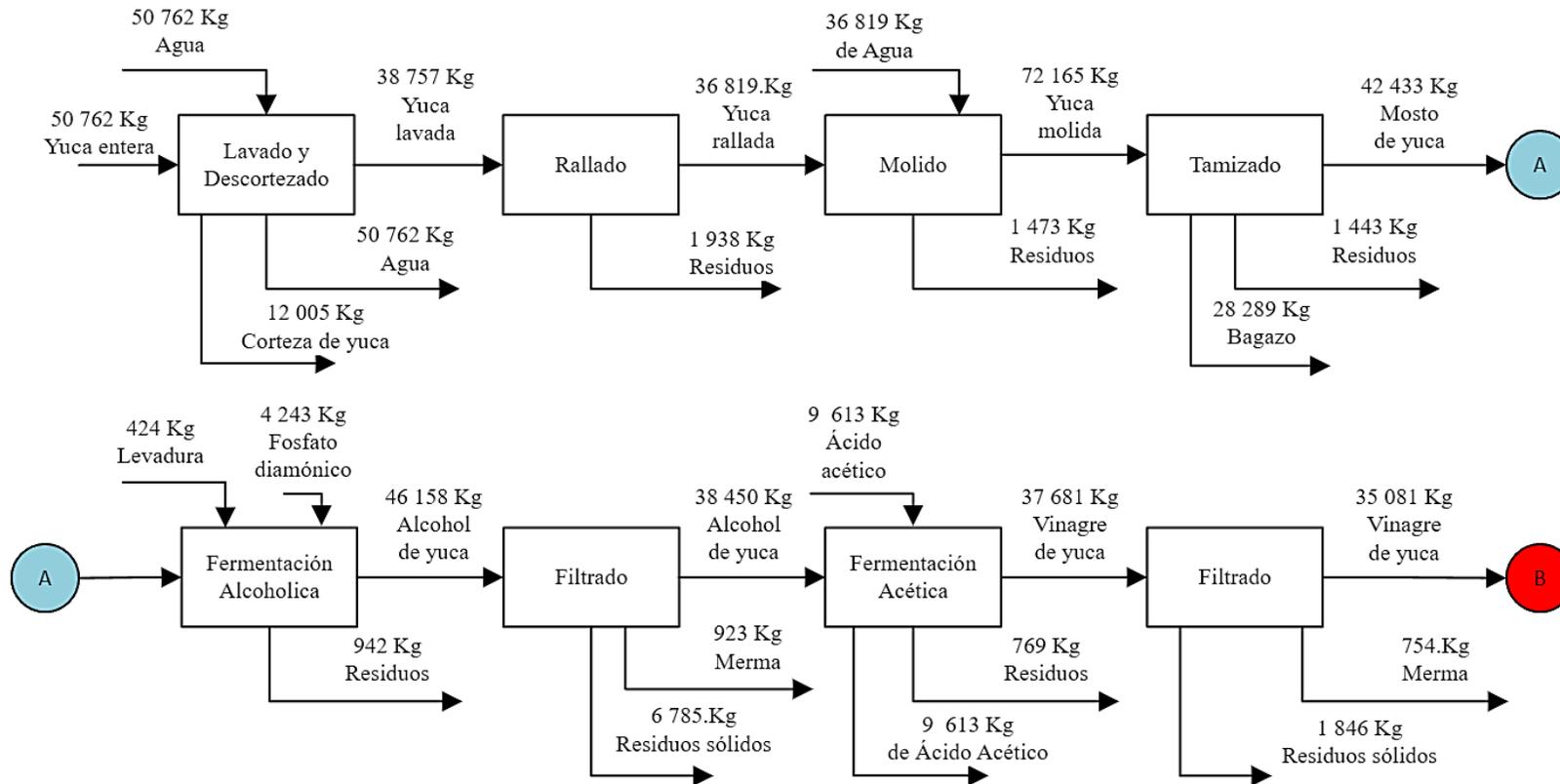
◻ : 2

Total : 27

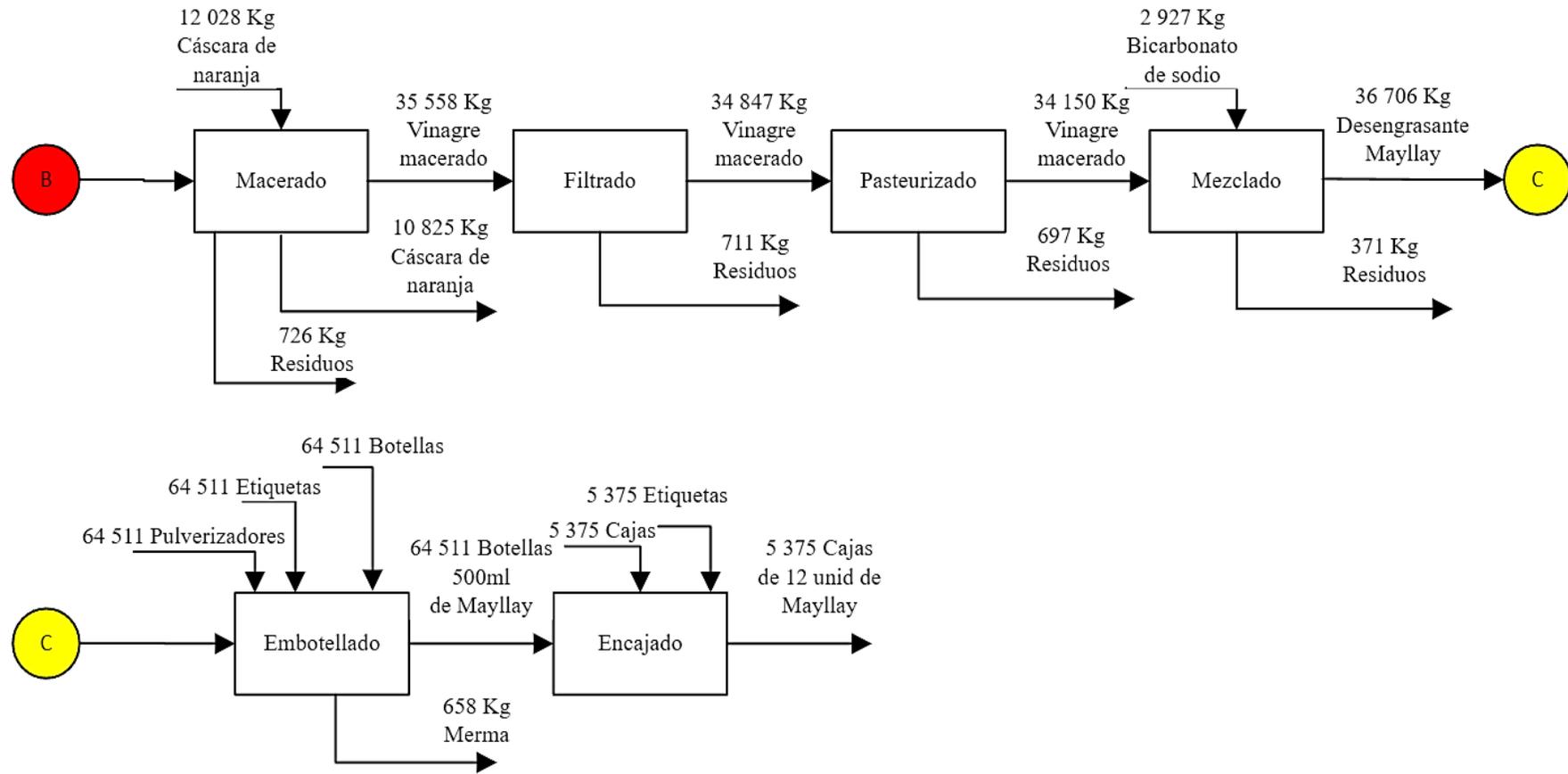
b) Balance de materiales

Figura 5.5

Balance de materiales del proceso



(Continuación)



SCIENTIA ET PRAEXIS

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para poder cubrir el proceso de producción del proyecto se requieren las siguientes máquinas y equipos:

Tabla 5.9

Máquinas y equipos a utilizar en el proceso productivo

Proceso	Máquina	Equipos de ayuda	Equipos de control
Lavado – descortezado	Pelador de yuca		Montacarga, contenedor para yuca
Rallado	Rallador	Pala industrial	
Molido	Molino de bolas	Balde industrial	Balanza de piso
Tamizado	Tamizador circular		
Fermentación alcohólica	Tanque de fermentación		Ph metro, termómetro, Glucómetro, Cronómetro.
Filtrado	Filtro prensa	Bomba hidráulica	
Fermentación acética	Tanque de fermentación	Contenedor de almacenaje,	Termómetro, Cronómetro
Filtrado	Filtro prensa	Bomba hidráulica	
Macerado	Tanque de macerado	Bomba hidráulica, Colador industrial	Ph metro, Cronómetro.
Filtrado	Filtro tamiz líquido	Bomba hidráulica	
Pasteurizado	Tanque de pasteurizado		Termómetro, Cronómetro.
Mezclado	Máquina mezcladora	Bomba hidráulica	Ph metro
Embotellado	Semiautomática de llenado de botellas		

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Previamente definidos la maquinaria y equipos a usar en cada etapa del proceso productivo, se detallará brevemente las especificaciones técnicas de los mismos, información que servirá como base para determinar el número de máquinas y equipos necesarios en el proceso.

Tabla 5.10*Especificaciones técnicas de la maquinaria*

Máquina	Cantidad	Características	Capacidad	Marca y Modelo	Precio (\$)	Imagen
Pelador de yuca	1	Voltaje: 380 V Energía: 3Kw Dimensiones: 1.9 m x 1.2 x 0.6 m T. operación necesario: 20 min/bachada	150 kg/20 min	TAIZY TZ-4	756	
Rallador de yuca	1	Voltaje: 220 V Energía: 4.8 Kw Dimensiones: 0.43m x 0.45m x 0.9m Peso: 80 kg	800 kg/h	Auris Como-800	560	
Molino de bolas	1	Tipo motor: Motor AC Energía: 2.2 Kw Dimensiones: 0.6 m x 1.2 m x 1.1 m Peso: 1.5 Tn Tamaño de descarga: 0.075 – 0.89	500 kg/h	XKJ-MQG	3150	

(Continúa)

(Continuación)

Máquina	Cantidad	Características	Capacidad	Marca y Modelo	Precio (\$)	Imagen
Tamizador circular	1	Energía: 0.55 kW Voltaje: 380 V Dimensiones: 0.65 m x 0.65 m x 0.7 m Peso: 180 kg Capas: 3 Diámetro: 0.55 m	435 LT/h	DY 600-1S	1050	
Tanque de fermentación	3	Energía: 3 kW Voltaje: 380 V Espesor carcasa int: 3 mm Espesor carcasa ext: 2 mm D x h: 1.01 m x 2.1 m Control automático de temperatura y presión	500 LT	Tiantai / TBE o OEM	1995	
Filtro prensa	2	Energía: 1.5 kW Voltaje: 380 V Dimensiones: 4.8 m x 1.2 m x 1.16 m Filtro de presión: 0.4 – 0.6 Mpa Tamaño placa: 0.6m x 0.63 m	500 LT/h	Leo Filtro Prensa	1400	

(Continúa) 85

(Continuación)

Máquina	Cantidad	Características	Capacidad	Marca y Modelo	Precio (\$)	Imagen
Tanque de macerado	1	Dimensiones: 1.13 m x 1.13 m x 1.476 m Peso: 235 kg Material: Acero inoxidable	1000 LT	KADOWA EVERBRIGHT KDE-KSE-1000L	700	
Tamiz filtro de líquido	1	Energía: 0.18 Kw Voltaje: 380 V Dimensiones: 0.5 m x 0.5 m x 0.7 m Diámetro: 0.38 m	165 LT /h	DAYONG DY - 450	675	
Tanque de pasteurizado	1	Energía: 0.55 Kw Voltaje: 220 V Área de intercambio de calor: 1.7 m ² Dimensiones: 0.8 m x 0.8 m x 1.3 m	300 LT	ELITE 300 L	966	

(Continúa) 86

(Continuación)		Diámetro: 0.8 m				
Máquina	Cantidad	Características	Capacidad	Marca y Modelo	Precio (\$)	Imagen
Máquina mezcladora	1	Voltaje: 380 V Energía: 0.75 Kw/1HP Velocidad: 140 rpm Peso: 10 kg Espesor de pared: 6 mm Dimensiones: 0.56 m x 0.86 m x 0.9 m	200 LT	Dfspeed BLD09	480	
Semiautomática de llenado de botellas	1	Peso: 90 kg Potencia: 0.37 Kw Volumen llenado: >200ml Dimensiones: 0.66m x 0.47m x 1.33m Cabezas de llenado: 2 Velocidad: 50 bot/min	50 bot/min	YM – YT2	650	

Nota. Los datos de especificaciones técnicas y precios fueron mostrados en esta tabla son del portal de Alibaba.com (2020)

Tabla 5.11*Especificaciones técnicas de los equipos*

Equipo	Cantidad	Características	Precio (\$)	Imagen
Pala industrial	2	-Marca Cyrus -Medida: 80 cm -Mango de fibra de vidrio sólida -Material: Acero de carbono -Longitud hoja: 11 pulgadas	9	
Balde industrial	4	-Capacidad: 20L -Marca: Basa -Altura: 39.9 cm - Diámetro sup:31.2 cm -Diámetro inf.: 26 cm	7	
Bomba hidráulica	11	-Presión: -1 - +20Bar -Altitud: 2500 mts -Temperatura: -10°C – 50°C - Viscosidad líquido: 0 – 3000CPS - Voltaje: AC 380V - Potencia: 180W	199.50	
Montacarga	1	-Altura elevación: 3 m -Capacidad de cargamento: 2000 kg -Fuente de energía: Motor AC -Peso: 200 kg -Centro de carga: 0.5/0.6 m -Batería: 24V/80Ah -Dimensiones: 2.3 m x 1.25m x 2.1 m	3000	
Balanza de piso	1	-Dimensiones de plataforma: 1 m x 1 m -Haz de altura: 0.19 m -Carga tasada: 3 toneladas Batería: 6V/4AH recargable	190	

(Continuación)

Equipo	Cantidad	Características	Precio (\$)	Imagen
---------------	-----------------	------------------------	--------------------	---------------

(Continúa)

Refractómetro	1	-Peso: 250 gr - Prueba: 0 – 32% -Resolución: 0.1% -Grados Brix: 0-10% - Dimensiones: 30 x 40 x 205 mm	16	
Termómetro	1	-Medición de T°C: -50°C - +300°C (-58°F – 572°F) - Precisión de la T°: ±1°C/°F -Fuente de alimentación: 1.5V	14	
Alcoholímetro	1	-Rango de medición:0-100% - T°C: 20°C -Peso: 113 gr	10	
Cronómetro	1	-Peso: 60 gr - Dimensiones: 7.1 cm x 2cm x 5.8cm -Marca Q&Q	19	
Ph metro	1	-Resolución: 0.01Ph -Precisión: ± 0.1 Ph -Dimensiones: 170 mm x 33 mm x 20mm -Peso: 69g -T° de funcionamiento: 0°C-50°C	15	
Balanza de mesa	1	-Capacidad máxima: 30 kg -Capacidad mínima: 1g -Visualización: LCD -Material: Aluminio, plástico y acero inoxidable - Bandeja: 14 cm x 14 cm x 3.8 cm -Dimensiones: 31 cm x 29 cm x 11 cm Energía: 4 AH	85	

(Continuación)

Equipo	Cantidad	Características	Precio (\$)	(Continúa) Imagen
--------	----------	-----------------	-------------	----------------------

Calibrador vernier	1	-Longitud: 1.5 cm -Lector hasta: 0.01mm - Tipo de calibre: 150 mm	20	
Tanque de agua Rotoplas	2	-Largo: 110 cm -Alto: 143 cm -Ancho: 110 cm -Capacidad: 1100L	162	
Tanque Sedimentador de residuos materiales	1	-Peso: 1500-10000kgs -Dimensiones: 1.6 m x 0.8 m x 2.0 m	499	
Filtro de Zeolita	1	-Dimensiones: 9" x 48" -Voltaje: 120V -Temperatura: 39 – 100°F	396	
Equipo	Cantidad	Características	Precio (\$)	Imagen (Continúa)

Tuberías Industriales	10	-Diámetro exterior promedio: 114.33 mm -Diámetro interior promedio: 107.7 mm. -Espesor mínimo de pared: 3.3 mm -Longitud: 6 m	8
-----------------------	----	--	---



Nota. Los datos de especificaciones técnicas fueron mostrados en esta tabla son del portal de Alibaba.com (2020)

5.4 Capacidad instalada

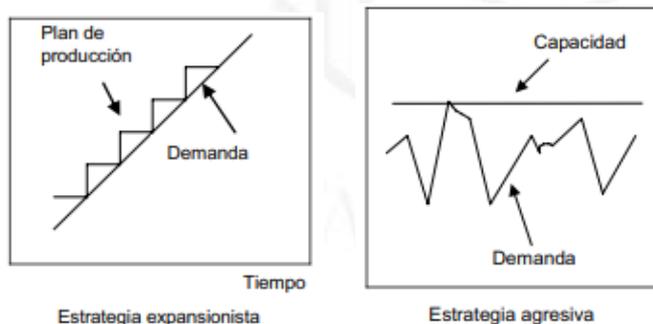
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

a) Número de máquinas

Según el plan de producción presentado, se observa una demanda variable, siendo el último año la más alta. Además, se escoge una estrategia expansionista frente a este crecimiento y agresiva frente a la variación. Manteniendo la capacidad por encima de la demanda.

Figura 5.6

Estrategias



Nota. De *Disposición de planta*, por Díaz et al., 2020

La capacidad de la instalación dependerá de las horas disponibles por año. Para estos cálculos es importante tomar en consideración el factor de Utilización y el factor de Eficiencia. El primero hace referencia al porcentaje de las horas laborables que se dedican a la producción, sobre el número de horas reales o brutas; y el segundo, al tiempo en el que se desarrolla la actividad sobre el tiempo productivo.

La jornada laboral será de 8 h efectivas y 1.2 horas entre limpieza y mantenimiento preventivo.

En este estudio se calcula un tiempo de utilización de:

$$U = \frac{NHP}{NHR} = \frac{8 - 1.2}{8} = 85\%$$

Tanque de fermentación:

Para el cálculo de la utilización del tanque de fermentación se considerarán las 3 horas de limpieza y 2 horas de mantenimiento preventivo según el plan que se describe más adelante:

$$U = \frac{NHP}{NHR} = \frac{24 - 5}{24} = 79.17\%$$

Para la eficiencia de las máquinas automáticas se considerará un valor de 100% y para las semiautomáticas se considerará la eficiencia del operario tomando en cuenta los tiempos por tolerancias relacionadas a demoras inevitables y necesidades personales:

$$E = \frac{NHE}{NHP} = \frac{6.8 - 0.83}{6.8} = 87.79\%$$

El tiempo de trabajo será de 52 semanas al año, 3 días por semana, 1 turno por día, 9 horas por turno con 1 hora de refrigerio. Con estos datos adicionales se calcula para las máquinas automáticas:

$$\text{Número de horas Estándar} = 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \times 3 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 0.85 \times 1 = 1060.8$$

Por otro lado, para las máquinas semiautomáticas como los fermentadores y tanques de fermentación se modifica el cálculo anterior, ya que estos tendrán un tiempo de trabajo fuera del horario laboral y se multiplica por la utilización calculada previamente:

$$\text{Número de horas estándar} = 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \times 7 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 0.88 \times 0.79 = 6150.14$$

$$\text{Número de horas Estándar} = 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \times 3 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 0.88 \times 0.87 = 955.47$$

A continuación, se muestra un cuadro con el cálculo del número de máquinas necesarias, utilizando las siguientes relaciones:

$$\#Maquinas = \frac{Horas\ máquina\ necesarias}{Horas\ disponibles\ por\ máquina}$$

$$Horas\ máquina\ necesarias = \frac{Demanda\ de\ máquina}{Capacidad\ por\ máquina}$$



Tabla 5.12*Número de máquinas requeridas para el proceso - año 4*

Máquina	Entrada	Capacidad	H-M Efectivas/año	Horas estándar/año	#Máquinas			
Pelador de Yuca	50 761.72	kg/año	450.0	kg/h	112.80	955.5	0.12	1.0
Rallador de Yuca	38 756.58	kg/año	800.0	kg/h	48.45	955.5	0.05	1.0
Molino de Bolas	73 637.49	kg/año	500.0	kg/h	147.27	955.5	0.15	1.0
Tamizador Circular	51 546.25	l/año	435.0	l/h	118.50	1060.8	0.11	1.0
Tanque de Fermentación Alcohólica	41 338.34	l/año	7.14	l/h	5,787.37	6150.1	0.94	1.0
Filtro Prensa - F. Alcohólica	40 511.58	l/año	500.0	l/h	81.02	1060.8	0.08	1.0
Tanque de Fermentación Acética	45 174.06	l/año	3.8	l/h	11,745.26	6150.1	1.91	2.0
Filtro Prensa- F Acética	34 889.82	l/año	500.0	l/h	69.78	1060.8	0.07	1.0
Tanque de Macerado	40 303.36	l/año	11.9	l/h	3,385.48	6150.1	0.55	1.0
Tanque Pasteurizado	32 415.78	l/año	300.0	l/h	108.05	1060.8	0.10	1.0
Máquina Mezcladora	33 246.43	l/año	400.0	l/h	83.12	1060.8	0.08	1.0
Tamiz	32 924.19	l/año	165.0	l/h	199.54	1060.8	0.19	1.0
Embotelladora	64 511.00	Bot/año	2,000.0	bot/h	32.26	1060.8	0.03	1.0

b) Número de operarios

Los procesos que requerirán de un operario de apoyo serán el lavado-descortezado, rallado, molido y macerado.

Para el cálculo del número de operarios para estas máquinas semiautomáticas se tomará como base la producción de un lote que equivale a la capacidad máxima del tanque de fermentación acética, para eso se usará la siguiente fórmula:

$$\# \text{ Operarios/máquina} = \frac{\text{Tiempo.hombre}}{\text{Tiempo.máquina}}$$

Lavado – Descortezado:

$$\# \text{ Operarios/máquina} = \frac{0.1 \text{ horas}}{1.0459 \text{ horas}} = 0.09$$

Rallado:

$$\# \frac{\text{Operarios}}{\text{máquina}} = \frac{0.15 \text{ horas}}{0.485 \text{ horas}} = 0.309$$

Molido:

$$\# \frac{\text{Operarios}}{\text{máquina}} = \frac{0.2 \text{ horas}}{1.522 \text{ horas}} = 0.1314$$

Macerado:

$$\# \frac{\text{Operarios}}{\text{máquina}} = \frac{0.4 \text{ horas}}{84 \text{ horas}} = 0.005$$

Luego, se resume en la siguiente tabla la cantidad de operarios necesarios para las máquinas semiautomáticas, además, se considerará 1 operario encargado de la supervisión del trabajo de las máquinas, así como del control de los parámetros de estas.

Tabla 5.13

Número de operarios

Proceso	Fijos	Supervisión
Lavado – Descortezado	0.09	
Rallado	0.31	
Molido	0.13	
Macerado	0.01	
Embotellado	2.00	
Total	2.53	1

Para el caso de las operaciones manuales como son el tapado, etiquetado y encajado de las botellas en grupos de 12 unidades por caja, estas serán realizadas en su

totalidad de manera manual. El cálculo de la cantidad de operarios para cada operación se muestra a continuación:

Para el tapado y etiquetado se considera un tiempo de 15 segundos por botella:

$$\text{Tapado y etiquetado} = \frac{\frac{15 \text{ seg} - H}{\text{botella}} \times \frac{352 \text{ botellas}}{\text{día}}}{\frac{8h}{\text{día}} \times \frac{3600 \text{ seg}}{h}} = 0.183$$

Para la estimación del tiempo que tomaría el encajado se toma en cuenta un tiempo de 70 segundos por caja ya que contempla el armado de la caja, la verificación de las botellas, el encajado y el etiquetado de la caja:

$$\text{Encajado} = \frac{\frac{70 \text{ seg} - H}{\text{caja}} \times \frac{14 \text{ cajas}}{\text{día}}}{\frac{8h}{\text{día}} \times \frac{3600 \text{ seg}}{h}} = 0.034$$

Tabla 5.14

Resumen de operarios de las operaciones manuales

Proceso	N° Operarios
Tapado y Etiquetado	0.183
Encajado y Etiquetado	0.034
Total	0.217

Luego, se totaliza la cantidad de operarios necesarios para los procesos semi automáticos y manuales respectivamente, teniendo el siguiente cuadro resumen:

Tabla 5.15

Detalle de operarios por actividad

Actividad	N° Operarios
Op. Procesos Semiautomáticos	2.531
Op. Procesos Manuales	0.217
Total	2.749 ≈ 3

Finalmente se concluye que para el proceso de producción se necesitarían un total de 3 operarios y 1 supervisor.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Una vez definido el número de máquinas a utilizar, se utilizan los datos para descubrir cuál será la capacidad instalada de la planta de producción. A continuación, se muestran los cálculos:

Tabla 5.16*Cálculo de la capacidad instalada*

Máquina	Entrada	Capacidad	#Máquinas	Horas/ Año	U	E	Capacidad de procesamiento	Factor de conversión	Capacidad de producción en unidades de PT	
Pelador de Yuca	50 761.72	kg/año	450.00	kg/h	1.00	1 248	85% 88%	419 094.00	1.27	532 609.43
Rallador de Yuca	38 756.58	kg/año	800.00	kg/h	1.00	1 248	85% 88%	745 056.00	1.66	1 240 158.76
Molino de Bolas	73 637.49	kg/año	500.00	kg/h	1.00	1 248	85% 88%	465 660.00	0.88	407 946.96
Tamizador Circular	51 546.25	l/año	435.00	l/h	1.00	1 248	85% 100%	461 448.00	1.25	577 509.98
Tanque de Fermentación Alcohólica	41 338.34	l/año	7.14	l/h	1.00	8 736	79% 88%	43 370.29	1.56	67 681.98
Filtro Prensa - F. Alcohólica	40 511.58	l/año	500.00	l/h	1.00	1 248	85% 100%	530 400.00	1.59	844 613.71
Tanque de Fermentación Acética	45 174.06	l/año	3.85	l/h	2.00	8 736	79% 100%	53 200.00	1.43	75 972.48
Filtro Prensa- F Acética	34 889.82	l/año	500.00	l/h	1.00	1 248	85% 100%	530 400.00	1.85	980 705.26
Tanque de Macerado	40 303.36	l/año	11.90	l/h	1.00	8 736	79% 100%	82 333.33	1.60	131 785.67
Tamiz	32 924.19	l/año	165.00	l/h	1.00	1 248	85% 100%	175 032.00	1.96	342 954.23
Tanque Pasteurizado	32 415.78	l/año	300.00	l/h	1.00	1 248	85% 100%	318 240.00	1.99	633 332.98
Máquina Mezcladora	33 246.43	l/año	400.00	l/h	1.00	1 248	79% 100%	395 200.00	1.94	766 841.70
Embotelladora	64 511.00	Bot/año	2,000.00	bot/h	1.00	1 248	85% 88%	1 862 640.00	1.00	1 862 640.00

Finalmente se determina a la capacidad instalada como la capacidad obtenida en el proceso cuello de botella:

Capacidad de planta	67 681	botellas/año
----------------------------	--------	--------------

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Tener un adecuado control y gestión de la calidad tanto de la materia prima, insumos y proceso es muy importante para garantizar la inocuidad del producto y poder cumplir con todas las necesidades y requerimientos del cliente.

a) **Materia prima**

La materia prima para la producción del vinagre base del producto es la yuca, es por ello que es importante que esta se encuentre en estado óptimo y cumpla unas características mínimas que garanticen una buena producción.

La calidad de este tubérculo será controlada desde su cosecha, la cual debe ser cuidadosa y cuando este haya alcanzado un grado apropiado de desarrollo fisiológico.

Deberá tener el desarrollo y condición adecuados, tales que le permitan soportar la manipulación y transporte; y llegar en estado satisfactorio a la planta. (Organización Mundial de la Salud, 2013)

Entre otras características mínimas necesarias en la yuca para garantizar la inocuidad del producto se encuentran las siguientes:

Tabla 5.17

Características mínimas necesarias de la yuca

Característica	Método de control	Muestra	Cualidad óptima
Destronque	Visual	100% Lote	Sin ruptura en la parte basal de la yuca
Despunte	Visual	100% Lote	Sin ruptura en la parte distal de la yuca
Forma	Visual	100% Lote	Forma cónica
Asinturamiento	Visual	100% Lote	Sin grietas de crecimiento
Reventadura	Visual	100% Lote	Sin grieta superficial a lo largo de la yuca

Nota. Adaptado de *Norma para la yuca (Mandioca) dulce*, por Codex Alimentarius, 2020 (<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/>)

Insumos

Además de la materia prima, se incurren en otros insumos para la producción del limpiador desengrasante en estudio, los cuales son la levadura, fosfato Di amónico, acetobacter, bicarbonato de sodio y cáscaras de naranjas. Estos insumos también deben atravesar una minuciosa prueba de control según algunos parámetros mínimos a cumplir, los que se detallan a continuación:

Tabla 5.18

Requerimientos de calidad de los insumos

Insumo	Parámetro	Rango	Medio de control	Frecuencia
Levadura	Peso	Hasta 2.5% de diferencia	Balanza	En la recepción
	Presencia de plagas	Ausente	Organoléptico	En la recepción
	Color	Característico	Organoléptico	Diario
	Olor	Característico	Organoléptico	Diario
Fosfato diamónico	Peso	Hasta 2% de diferencia	Balanza	En la recepción
	Ph	6.0 – 7.2	Ph metro	Diario
	Color	Blanco	Organoléptico	En la recepción
	Apariencia	Cristales	Organoléptico	En la recepción
Ácido cítrico sin tratar	Olor	Característico (Vinagre)	Organoléptica	En la recepción
	Ph	4.8	Ph metro	Diario
	Apariencia	Cristalina	Organoléptica	Diaria
Cáscara de naranja	Estado	Sin descomposición	Organoléptica	En la recepción
	Olor	Característico	Organoléptica	En la recepción
	Color	Característico	Organoléptica	En la recepción
Bicarbonato de sodio	Estado de agregación	Sólido	Balanza	En la recepción
	Color	Blanco cristalino	Organoléptico	En la recepción
	Solubilidad	Soluble en agua	Disolución en agua	En la recepción
Etiquetas botellas	Diseño	Característico	Organoléptico	Diario
	Ancho	21 cm	Vernier	En la recepción
	Largo	0.4 cm	Vernier	En la recepción
	Material	Bioplástico resistente	Organoléptica	En la recepción
Etiquetas cajas	Diseño	Característico	Organoléptica	En la recepción
	Ancho	31.5 cm	Vernier	En la recepción
	Largo	2.4 cm	Vernier	En la recepción
	Material	Adhesivo	Organoléptica	En la recepción

(Continúa) 99

(Continuación)

Insumo	Parámetro	Rango	Medio de control	Frecuencia
Cajas	Material	Cartón corrugado	Organoléptica	En la recepción
	Cantidad de separaciones	12 separaciones	Organoléptica	En la recepción
	Gramaje resistente	$\leq 605 \text{ g/m}^2$	Organoléptica	En la recepción
	Composición de la caja	Combinación entre caras lisas y onduladas	Organoléptica	En la recepción
Agua	Ph	7	Ph metro	Diario
	Dureza – CaCO ₃	100 – 300 mg	Densímetro	En la recepción
	Color	Inoloro	Organoléptica	En la recepción
	Olor	Inoloro	Organoléptica	En la recepción
Botellas 500 ml	Resistencia	Resistentes a la presión	Prueba experimental	En la recepción
	Estado de las botellas	Sin magulladuras	Prueba muestral	Diario
	Capacidad	500 ml	Medidor volumen	En la recepción
	Higiene	Característico	Organoléptico	Diario
Pulverizadores	Intensidad de aplicación	Graduable, desde leve a muy fuerte	Prueba experimental	En la recepción
	Material	Bio plástico	Organoléptico	En la recepción

Con el objetivo de validar la calidad de los insumos, se realizarán gráficas de control estadístico. Para su elaboración se recopilarán datos iniciales y se considerarán los siguientes parámetros.

Tabla 5.19

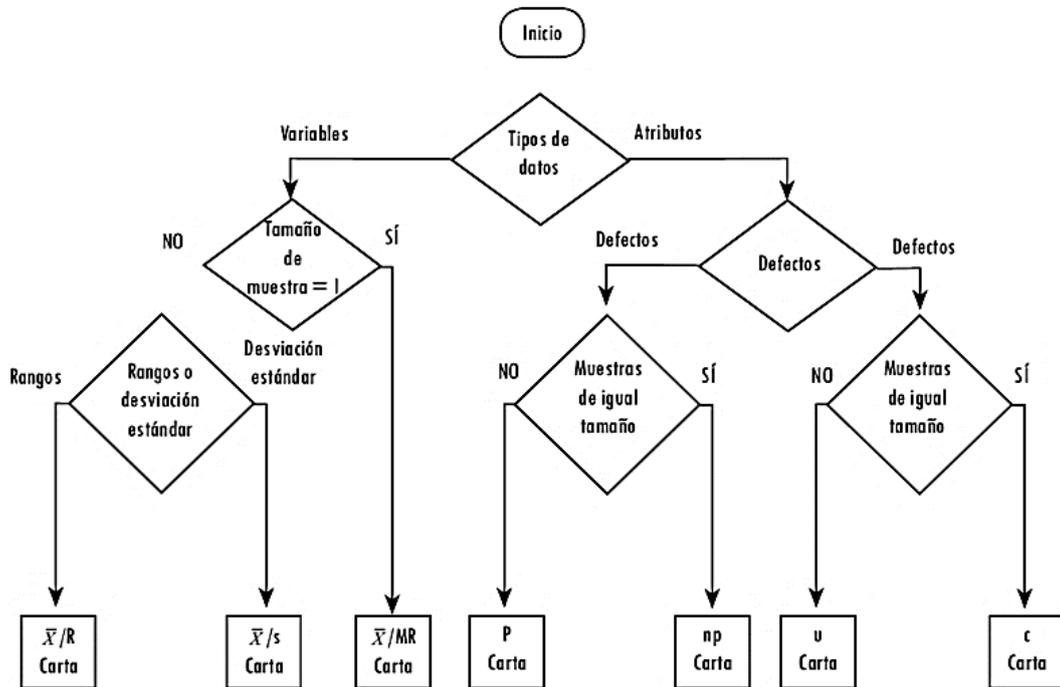
Parámetros de medición de la calidad

Insumo	Parámetro	Rango
Fosfato diamónico	Ph	6.0 – 7.2
Ácido cítrico sin tratar	Ph	4.8
Agua	Ph	7

Según las características de los parámetros se debe seleccionar el tipo de gráfico adecuado. Se toma como referencia la imagen a continuación.

Figura 5.7

Clasificación gráficas de control

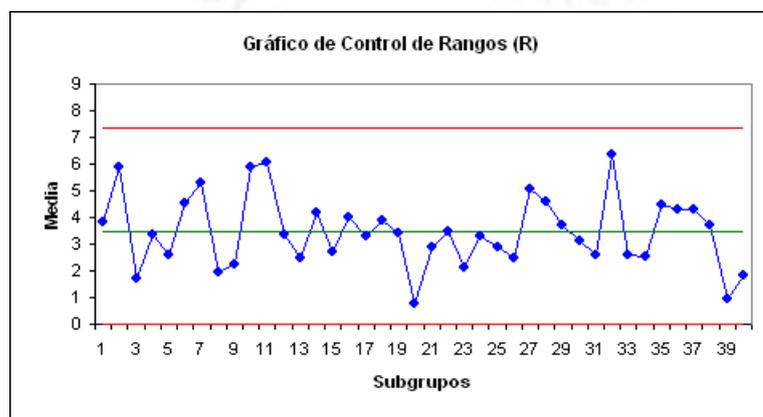


Nota. De *Aplicativo para el control estadístico de procesos en línea integrado a un sistema de manufactura flexible*, por G. Zambrano, p. 117, 2010
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47715438006>

Debido a que los parámetros son de tipo variable y se miden por rangos, se recomienda utilizar un gráfico X-R. A continuación, se muestra un ejemplo:

Figura 5.8

Modelo de Gráfico X-R



Nota. De *Gráfico de Control XBarra-R (De Medias y Rangos)*, por M. Hernández, 2008, Optimización y Estadística (SOE SC) <https://optyestadistica.wordpress.com/2008/08/22/graficos-de-control-xbarra-r-de-medias-y-rangos/>

b) Proceso de producción

Para garantizar el cumplimiento de los parámetros de salida de las máquinas y salvaguardar la salubridad del producto, desde la primera etapa se realizará un control exhaustivo en las entradas de los insumos y materia prima en cada proceso, haciendo mayor énfasis en los procesos que pueden representar un cuello de botella para la producción como el filtrado, fermentación alcohólica y acética, pasteurización, macerado y mezclado. Se detalla a continuación el control de calidad a realizar por cada etapa del proceso:

Tabla 5.20

Requerimientos de calidad del proceso

Proceso	Variable	Técnica	Responsable	Tiempo	Cantidad
Lavado – Descortezado	Peso de la yuca (kg)	Balanza electrónica de grandes masas	Operario	Durante el proceso	Según requerimiento
	Caudal del agua (lts/seg)	Caudalímetro	Operario	Durante el proceso	100%
	Estado de la yuca en la salida	Organoléptico	Operario	Durante el proceso	100%
Rallado	Granulometría	Organoléptico	Operario	Durante el proceso	100%
Molido	Estado de la molienda	Organoléptico	Operario	Durante toda la molienda	100%
	Tiempo	Cronómetro	Operario		100%
Tamizado	Densidad de la mezcla	Densitómetro	Supervisor	Durante el proceso	100%
	Grados brix	Refractómetro	Supervisor		Muestreo
Fermentación Alcohólica	Ph	Ph metro	Supervisor	Cada 8 horas	Muestreo
	Nivel de alcohol	Alcoholímetro	Supervisor		Muestreo
	Tiempo	Cronómetro	Supervisor	Durante el proceso	100%
Filtrado	Peso de levadura	Balanza de mesa	Operario	A la entrada de la máquina	Según requerimiento
	Caudal de la mezcla	Caudalímetro	Supervisor	Cada 1 hora	100%
	Ph	Ph metro	Supervisor	Cada 8 horas	Muestreo
Fermentación Acética	Temperatura	Termómetro	Supervisor	Durante todo el proceso	100%
	Peso de fosfato diamónico	Balanza de mesa	Operario	A la entrada de la máquina	Según requerimiento
	Volumen del ácido acético sin tratar	Jarra medidora	Operario	A la entrada de la máquina	Según requerimiento

(Continúa) 102

(Continuación)

Proceso	Variable	Técnica	Responsable	Tiempo	Cantidad
Filtrado	Caudal de la mezcla	Caudalímetro	Supervisor	Cada 1 hora	100%
	Peso de la cáscara de naranja	Balanza de mesa	Operario	A la entrada de la máquina	Según requerimiento
	Ph	Ph metro	Supervisor	Cada 24 horas	Muestreo
Macerado	Estado de las cáscaras de naranja	Organoléptico	Supervisor	Durante el proceso	100%
	Densidad	Densitómetro	Supervisor	Cada 24 horas	Muestreo
Filtrado	Presencia de residuos de cáscara de naranja	Organoléptico	Supervisor	A la salida de la máquina	100%
Pasteurizado	Temperatura	Termómetro	Supervisor	Durante el proceso	100%
Mezclado	Peso de bicarbonato de sodio	Balanza de mesa	Operario	A la entrada de la máquina	Según requerimiento
	Ph	Ph metro	Supervisor	A la salida de la máquina	Muestreo
Embotellado	Estado de las botellas	Organoléptico	Operario	Durante el proceso	100%
	Caudal	Caudalímetro	Operario	Durante el proceso	100%
Encajado	Buen estado de las cajas	Organoléptico	Operario	Durante el proceso	100%
	Estado del sellado	Organoléptico	Operario	Durante el proceso	100%

c) Producto terminado

Al ser una producción por lotes es importante manejar una inspección final del producto obtenido, para lo cual se va a tomar una cantidad determinada de botellas seleccionadas de manera aleatoria como muestra, las cuales pasarán por una inspección por atributos simple para determinar el cumplimiento de los parámetros mínimos como color, olor y poder desengrasante. Se espera que los resultados en esta etapa final del proceso sean positivos, puesto que se manejará un control previo de cada etapa.

El tamaño de cada lote de producción se mantendrá fijo todos los años y será de 731 botellas.

Según Military Standards 105E (MIL STD 105E), el tamaño de la muestra ideal a inspeccionar en base al tamaño de lote de cada año y con un nivel de inspección II es el siguiente:

Tabla 5.21*Tamaño de muestra según tamaño de lote anual*

Año	Tamaño de lote anual (Botellas)	Tamaño de muestra (Botellas)
2022	731	80
2023	731	80
2024	731	80
2025	731	80
2026	731	80

Asimismo, con un nivel de inspección normal y un NCA de 1% se obtuvieron además los parámetros mínimos aceptables para cada lote:

N = Tamaño del lote

n = Tamaño de la muestra

c = Número de aceptación

d = número de unidades defectuosas encontradas

Tabla 5.22*Parámetros mínimos de control*

Año	Tamaño de lote (Botellas)	Tamaño de muestra (Botellas)	c	d
2022	731	80	2	3
2023	731	80	2	3
2024	731	80	2	3
2025	731	80	2	3
2026	731	80	2	3

En resumen y para poder garantizar la calidad del producto, luego de una revisión exhaustiva se aceptará hasta 3 botellas defectuosas como número de aceptación para dejar pasar todo el lote, caso contrario y el número de defectuosos encontrados sea 4 botellas o más, se procederá a rechazar todo el lote. A continuación, se muestra la tabla usada para la determinación de los valores mínimo y máximo aceptables.

Figura 5.9

Tabla maestra para la inspección normal

Límite superior de tamaño de muestra	Tamaño de muestra	Nivel aceptable de calidad, NAC, en porcentaje de ítems no conformes o no conformidades por 100 ítems (inspección normal)																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑	↑	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
K	125	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
L	200	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
M	315	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
N	500	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
P	800	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
Q	1 250	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
R	2 000	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	

Nota. Del curso *Gestión de Calidad*, por la Universidad de Lima, 2021.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Este proyecto fue ideado inicialmente con el fin de no generar un impacto negativo al medio ambiente. Sin embargo, como en todo proceso de producción, se generan pequeños residuos que es importante reconocerlos para poder reducir su impacto. Para este análisis se desarrolló una matriz de Leopold que permitió identificar las etapas del proceso donde se produce esta generación de residuos:

Tabla 5.23

Nivel de significancia

SIGNIFICANCIA	VALORACIÓN
Muy poco significativo (1)	0,10 ≤ 0,39
Poco significativo (2)	0,40 ≤ 0,49
Moderadamente significativo (3)	0,50 ≤ 0,59
Muy significativo (4)	0,60 ≤ 0,69
Altamente significativo (5)	0,70 ≤ 1,90

Naturaleza: **positivo (+)** y **negativo (-)**

Tabla 5.24

Criterios de significancia

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión un área	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.8	Nula
	Casi imperceptible	1 – 7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semana	Local	0.85	Baja
	Leve alteración	1 – 4 semanas	En una sección del proyecto		
3	Mediana	Meses	Área del proyecto	0.9	Media
	Moderada alteración	1 – 12 meses	En el área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1 – 10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia		

Tabla 5.25

Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES	N°	ELEMENTOS AMBIENTALES	ETAPAS DEL PROCESO													m	d	e	s	Total	
			(a) Lavado - Descortezado	(b) Rallado	(c) Molido	(d) Tamizado	(e) Fermentación Alcc	(f) Filtrado	(g) Fermentación acét	(h) Filtrado	(i) Macerado	(j) Filtrado	(k) Pasteurizado	(l) Mezclado	(m) Embotellado						(n) Encajado
Elementos ambientales	Medio Físico	S SUELO																			
		S1 Contaminación por residuos materiales	-0.16													S1/a	1	1	1	0.8	0.16
		S2 Contaminación por residuos peligrosos (grasa, aceites, etc)					-0.30	-0.30								S2/g, e	2	1	2	0.85	0.3
		AR AIRE																			
		AR1 Contaminación por emisiones de vapor																			
		AR2 Ruido generado por las máquinas	-0.45	-0.45	-0.45											AR2/a,b,c	3	2	2	0.9	0.45
		AG AGUA																			
		AG1 Contaminación de aguas subterráneas																			
	AG2 Contaminación de aguas superficiales					-0.55	-0.55								AG2/e,g	2	7	2	0.85	0.55	
	Medio Biológico	FA FAUNA																			
		FA1 Alteración del hábitat de la fauna																			
		FL FLORA																			
	FL1 Eliminación de la cobertura vegetal																				
	Medio Socioeconómico	P SEGURIDAD Y SALUD																			
		P1 Riesgo de exposición a ruidos intensos	-0.38	-0.38												P1/a,b	2	3	2	0.85	0.383
E ECONOMÍA																					
E1 Generación de empleo		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	E1/a-n	4	5	4	0.95	0.81	
E2 Dinamismo de economías locales		0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	E2/a-n	4	4	4	0.95	0.76	
SI SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																					
SI1 Incremento de la red vial local																					
ARQ ARQUEOLOGÍA																					
ARQ1 Afectación de zonas arqueológicas																					



Según la matriz de Leopold, se puede identificar que el elemento ambiental mayor impactado por el proyecto es el agua, cuyo grado de contaminación se genera principalmente en 2 etapas, en el lavado-descortezado de la yuca y en la limpieza y mantenimiento de los tanques de fermentación alcohólica-acética donde se producen reacciones químicas propias del proceso.

Para mitigar el daño generado al medio ambiente, se tendrá un proceso de tratamiento de agua para las siguientes etapas del proceso:

a. Lavado de la yuca:

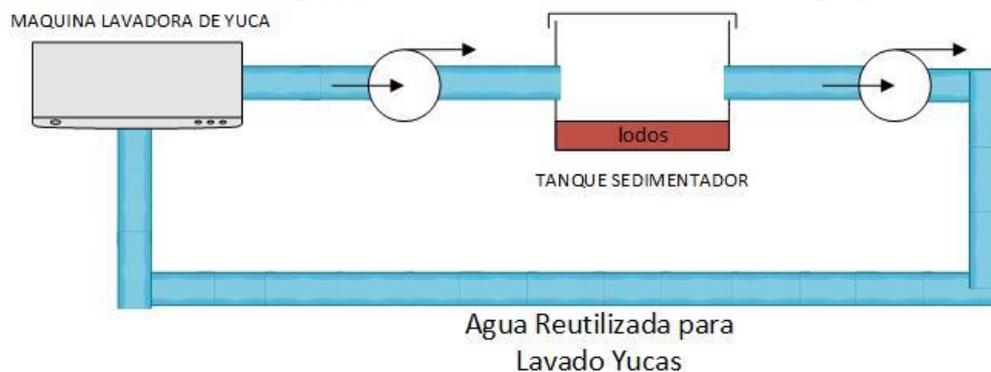
Durante el proceso del lavado de la yuca se genera como emisión un flujo de agua con residuos materiales (restos de tierra, restos de cáscara de yuca, lodo, etc), cuyo vertido al alcantarillado puede representar un impacto negativo al medio ambiente y una baja optimización de los recursos. Por tal motivo se buscará reutilizar el agua a través de una recirculación donde se recuperará el 80% del agua del primer uso, de manera que pueda ser aprovechada en varios ciclos de lavado

El proceso de tratamiento consistirá en un flujo continuo que conectará la salida de agua de la maquina lavadora-descortezadora con un tanque sedimentador en el que precipitarán los residuos materiales por el efecto gravitacional y el agua será nuevamente alimentada a la máquina como un flujo de agua nueva en proporciones de 1 a 4 respectivamente.

En cuanto a los lodos, estos serán aprovechados para ser usados como abono para las plantas de los jardines.

Figura 5.10

Ciclo de tratamiento del agua residual del lavado de yuca



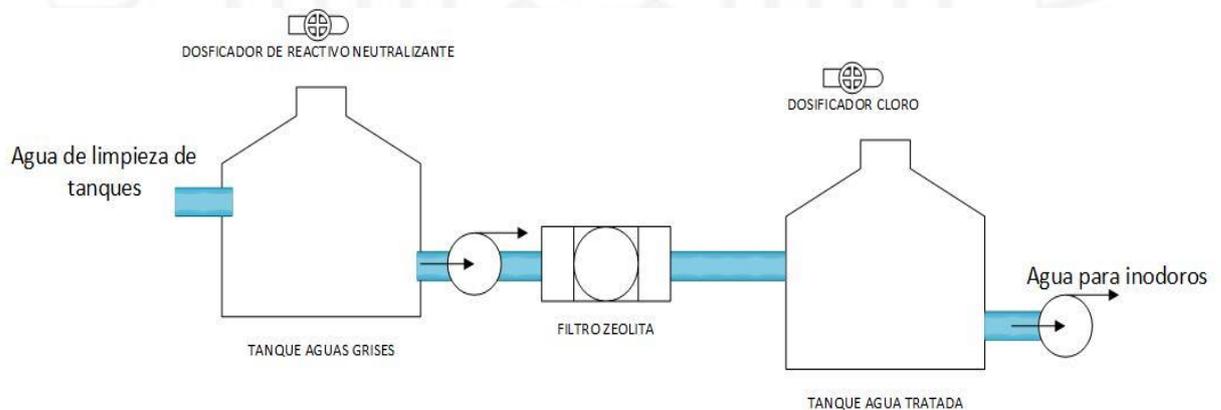
b. Limpieza y mantenimiento de los tanques de fermentación

Posterior a cada ciclo de fermentación, los tanques deberán ser acondicionados de manera que puedan estar listos para la producción de un nuevo lote. Para este proceso de acondicionamiento se hará uso de agua y agentes tensioactivos que faciliten la operación, de donde posteriormente se obtendrá agua residual que deberá ser tratada antes de ser vertida al canal de alcantarillado o para ser reutilizada en otras actividades dentro de la planta.

Para este tratamiento se contará con 2 tanques, uno en el que se almacenarán las aguas grises provenientes de los distintos lavados y el segundo tanque, en el que se almacenará el agua tratada y lista para reutilizar. Para poder conseguir este proceso, se dosificará sobre el tanque de aguas grises ácido cítrico en proporción 0.5g/50ml para regularizar el pH; posteriormente se dirigirá el flujo por un filtro de zeolita para remover algunas de las partículas presentes (5 y 10 μm). Finalmente, se dosificará hipoclorito de sodio en proporción 8 gotas/L para darle al agua las propiedades óptimas para ser reutilizada en inodoros y el riego de áreas verdes.

Figura 5.11

Ciclo de tratamiento de agua residual resultante del lavado de los tanques



Los tanques para este proceso serán construidos debajo del suelo para optimizar espacio de trabajo dentro la planta y reducir la posibilidad de impacto por emisiones de contaminantes al aire.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Al ser un proceso de producción donde están involucradas máquinas, hay una serie de riesgos inminentes, a continuación, se muestra la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER).

Para la asignación de valores según niveles de riesgo, se utilizó los siguientes rangos:

Figura 5.12

Valoración de índices

Índice	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO	
1	1 a 3	Existen, son y satisfactorios suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año ESPORADICAMENTE	Daño a la seguridad: Lesión sin incapacidad Daño a la salud: Discomfort Incomodidad
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	AL menos una vez al mes EVENTUALMENTE	Daño a la seguridad: Lesión con incapacidad Daño a la salud: Reversible
3	13 a mas	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día PERMANENTE	Daño a la seguridad: Lesión con incapacidad permanente Daño a la Salud: Irreversible

Figura 5.13

Valoración según el nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	POSTURA
TRIVIAL 4	• No requiere Acción Específica
TOLERABLE 5 - 8	• Mantener eficacia de las acciones preventivas • Buscar alternativas mas económicas • Comprobar e Inspeccionar Periódicamente para Mantener Nivel
MODERADO 9 - 16	• Aplicar acciones para Reducir el Riesgo en un plazo determinado. • Si riesgo esta asociado a consecuencias Extremadamente Dañinas (mortal o grave) reevaluar par mejorar resultados
IMPORTANTE 17 - 24	• No empezar el Trabajo hasta reducir el riesgo • Es posible que requiera importantes recursos para control del riesgo. • Si el riegos esta asociado a un trabajo que se esta realizando, solucionar en corto plazo.
INTOLERABLE 25 - 36	• No empezar ni continuar el Proceso hasta no Reducir el Riesgo • Si no es posible reducir el Riesgo, prohibir el Trabajo (incluso con Recursos limitados)

Tabla 5.26

Matriz IPER

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					SEVERIDAD	RIESGO = PROBABILIDAD X SEVERIDAD	Nivel de Riesgo	Riesgo significativo	MEDIDAS DE CONTROL
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	PROBABILIDAD					
Llenado de máquina de lavado	Sacos de yuca	Lesión en hombro	1	3	2	3	9	2	18	Imp	Sí	Proporcionar EPPs al operario.
Rallado	Máquina de rallado	Corte de mano Lesión lumbar	1	2	2	3	8	3	24	Imp	Sí	Proporcionar EPPs al operario. Capacitación y supervisión constante.
Molido	Baldes de yuca rallada	Lesión en la cabeza	1	2	2	3	8	1	8	T	Sí	Proporcionar EPPs al operario.
Control de temperatura fermentación alcohólica	Máquina de fermentación	Quemadura de 1er grado. Problemas respiratorios.	1	2	2	2	7	2	14	M	Sí	Proporcionar EPPs al operario
Limpieza de filtro prensa	Discos de filtro prensa	Atasco	1	2	2	2	7	3	21	Imp	Sí	Capacitación periódica. Proporcionar EPPs al operario. Mantenimiento preventivo.
Control de calidad fermentación acética	Máquina de fermentación acética	Problemas respiratorios	1	2	2	2	7	3	21	Imp	Sí	Proporcionar EPPs al operario. Reducir exposición.
Ingreso de cáscaras de naranja al tanque de macerado	Escalera	Lesión por caída	1	1	2	2	6	2	12	M	Sí	Proporcionar EPPs y equipos de prevención.
Pasteurizado	Máquina de pasteurizado	Quemadura de 3er grado	1	2	2	2	7	3	21	Imp	Sí	Mayor capacitación en la operación.

												Proporcionar EPPs al operario.
Embotellado	Embotelladora	Atasco	1	2	2	3	8	2	16	M	Sí	Proporcionar EPPs al operario. Mantenimiento preventivo.



5.8 Sistema de mantenimiento

El sistema de mantenimiento es aquel sistema de soporte de las operaciones que se encarga de mantener al máximo la utilidad de las máquinas. Este se aplica en distintos momentos y de acuerdo a ello se pueden clasificar. Estos serán cubiertos por una empresa externa a la cual se le hace un pago mensual y cubrirá los costos de ellos. En la planta se planea utilizar los siguientes:

Mantenimiento Correctivo: Tipo de mantenimiento reactivo, es la forma más básica de mantenimiento y se da cuando una maquina tiene alguna falla.

Mantenimiento Preventivo: Tipo de mantenimiento planificado que aprovecha los datos históricos de fallos para establecer un periodo de tiempo determinado para llevar a cabo acciones que eviten la falla, estas pueden ser un cambio de piezas, lubricación, etc. A continuación, se muestra la secuencia de actividades para cada máquina.

Tabla 5.27

Cuadro de plan de mantenimiento Rallador de yuca

N°	Actividad	Periodicidad
1	Cambiar la correa de la maquina ralladora de yuca	Anual
2	Reparo de rallador de yuca	Semestral
3	Cambio de aceite de motor	Mensual
4	Cambio de bujía	Mensual
5	Acondicionamiento de motor	Mensual

Tabla 5.28

Cuadro de plan de mantenimiento Lavador – Descortezador

N°	Actividad	Periodicidad
1	Cambio de aceite de motor	Mensual
2	Acondicionamiento de motor	Mensual
3	Limpieza de tuberías	Mensual

Tabla 5.29*Cuadro de plan de mantenimiento molino de bolas*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Cambio de aceite	Semanal
2	Alineamientos	Bimestral
3	Reapriete de sistemas	Trimestral

Tabla 5.30*Cuadro de plan de mantenimiento tamizadores*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Lubricar y engrasar el eje motriz	Trimestral
2	Acoplamiento del Motor reductor de velocidad	Trimestral
3	Cambiar Banda V	Trimestral
4	Mantenimiento al sistema eléctrico	Semestral

Tabla 5.31*Cuadro de plan de mantenimiento Tanque de fermentación*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Cambio de eje	Mensual
2	Limpieza de válvula	Trimestral
3	Limpieza de tubería	Trimestral
4	Cambio de Fajas de transmisión	Semestral
5	Limpieza de válvula de desagüe	Trimestral

Tabla 5.32*Cuadro de plan de mantenimiento Filtro prensa*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Relleno de Graseras, Sistema de Presión hidráulico, Piezas de deslizamiento	Semanal
2	Revisión de piñones, cadenas, cilindros y fijaciones	Mensual
3	Análisis y cambio de aceite hidráulico	Semestral

Tabla 5.33*Cuadro de plan de mantenimiento Tanque de pasteurizado*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Cambio de válvula de Seguridad	Anual

Tabla 5.34*Cuadro de plan de mantenimiento Embotelladora*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Cambio de chumaceras, rodamientos, poleas v, banda v	Semestral
2	Calibrar electroválvula, temporizador	Semestral
3	Cambio de banda transportadora, mangueras	Trimestral
4	Revisión de presión, bomba	Semestral

Tabla 5.35*Cuadro de plan de mantenimiento Tanque de mezclado*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Engrase de cadenas y rodamientos	Mensual
2	Cambio de rodamientos	Semestral

Tabla 5.36*Cuadro de plan de mantenimiento bombas hidráulicas*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Inspección de rodamientos	Semestral
2	Cambiar sellos	Trimestral
3	Lubricar rodamientos	Mensual

Tabla 5.37*Cuadro de plan de mantenimiento Balanzas*

N°	Actividad	Periodicidad
1	Calibrar	Anual

Mantenimiento Autónomo: Tipo de mantenimiento que pertenece a TPM y aprovecha el conocimiento y colaboración de los operarios para realizar actividades de inspección, limpieza y lubricación. Este se da al inicio y final de cada uso. A continuación, se muestra la secuencia de actividades para este tipo de mantenimiento.

Tabla 5.38

Cuadro de mantenimiento autónomo

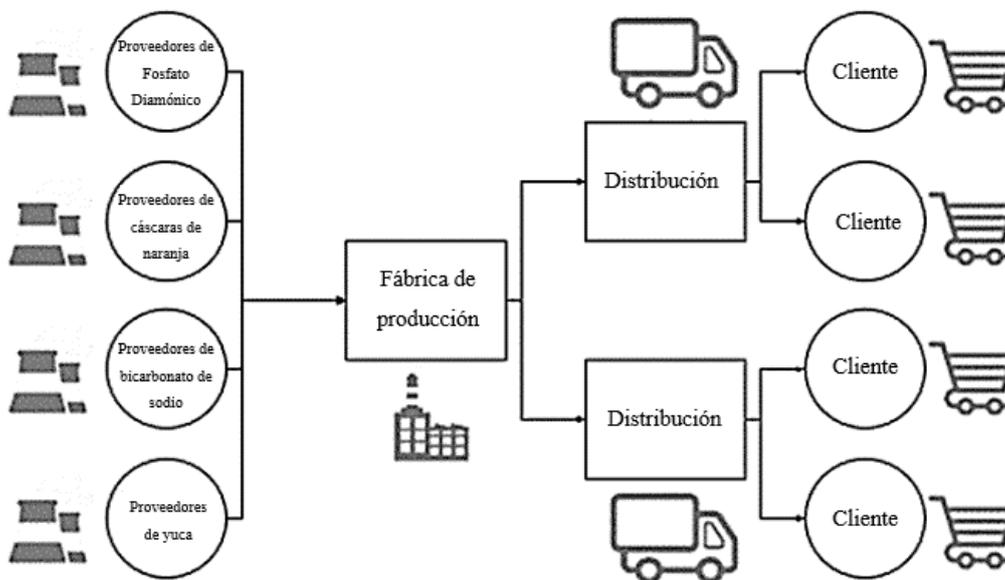
N°	Actividad	Periodicidad
1	Seguridad	
2	Limpieza inicial	
3	Eliminación de Contaminación y áreas de difícil acceso	Luego de cada uso
4	Limpieza, apriete, inspección y lubricación	
5	Inspección general	

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro involucra todas las partes relacionadas de manera directa o indirecta para satisfacer las necesidades del cliente. Bajo esta definición se muestra los principales elementos

Figura 5.14

Diseño de la cadena de suministro



Proveedores: Entre los proveedores principales tenemos los proveedores de Yuca que son los mayoristas ubicados en la parada; Proveedores de cascara de naranja, vendedores de jugo de naranja en mercados locales; Proveedores de Bicarbonato de Sodio y Fosfato Di amónico, industrias químicas.

Proveedor de Yuca: Mayoristas ubicados en el mercado de Mayoristas; a donde se acudirá 5 veces al mes para recoger el pedido de yuca necesario para la producción

Empresas productoras de jugo (Gloria, AJE, etc): Nos proveen las cascara de naranja, se detectan 5 proveedores cercanos a los que se acude una vez a la semana.

Química Industrial Perú: Empresa a la que se comprará el bicarbonato de sodio y el fosfato.

Planta de Producción y Almacén: La materia prima es sometida a distintos procesos físicos y químicos que tienen como objeto producir limpiadores Mayllay. Se cuenta con un área productiva y un almacén de productos terminados que permanecen en la fábrica hasta su distribución.

Canales de distribución: Los canales de distribución definen cual es la forma en la que el cliente final accederá al producto. A ellos se les distribuirá en cajas de 12 botellas de 500 ml. La caja tiene unas dimensiones 0.6x0.6x0.6.

Clientes: Para este capítulo se entiende como cliente el usuario final de producto, es aquel que define las características que el producto debe tener. Por este motivo la cadena de suministro gira entorno a sus necesidades.

Diseño del canal de Distribución:

Para un correcto diseño del canal de Distribución se debe tener en consideración los factores relacionados a las necesidades del cliente:

Tiempo de respuesta: El tiempo de Respuesta debe ser alto, pues el cliente espera poder comprar el producto inmediatamente después de necesitarlo. Factor crítico.

Variedad de productos: No espera una amplia gama de productos para cubrir la misma necesidad. Factor no crítico

Disponibilidad de producto: Se espera tener siempre producto disponible para el cliente. Factor crítico.

Hora de comprar: Si se asegura la disponibilidad del producto no es necesario asegurar un tiempo de reposición alto. Factor no crítico.

Experiencia del cliente: El cliente no espera una experiencia adicional al momento de su compra. Factor no crítico.

Visibilidad del pedido: El cliente no espera tener un seguimiento de su producto.

Devolución: Por el valor del producto el cliente espera una devolución rápida en caso de tener desperfectos.

Luego de analizar las necesidades del cliente se observa que los factores que generan más valor son la disponibilidad del producto, el tiempo de respuesta y el tiempo de devolución.



Figura 5.15

Desempeño comparativo de diseños de red de entrega

	Almacena- miento en la tienda minorista con recolección realizada por el cliente	Almacena- miento con el fabricante con envío directo	Almacena- miento con el fabricante con consolidación en tránsito	Almacena- miento con el distribuidor con entrega por paquetería	Almacena- miento con el distribuidor con entrega a domicilio	Almacena- miento con el fabricante con recolección
Tiempo de respuesta	1	4	4	3	2	4
Variedad del producto	4	1	1	2	3	1
Disponibilidad del producto	4	1	1	2	3	1
Experiencia del cliente	Varía de 1 a 5	4	3	2	1	5
Tiempo para llegar al mercado	4	1	1	2	3	1
Visibilidad del pedido	1	5	4	3	2	6
Retornabilidad	1	5	5	4	3	2
Inventario	4	1	1	2	3	1
Transporte	1	4	3	2	5	1
Instalación y manejo	6	1	2	3	4	5
Información	1	4	4	3	2	5

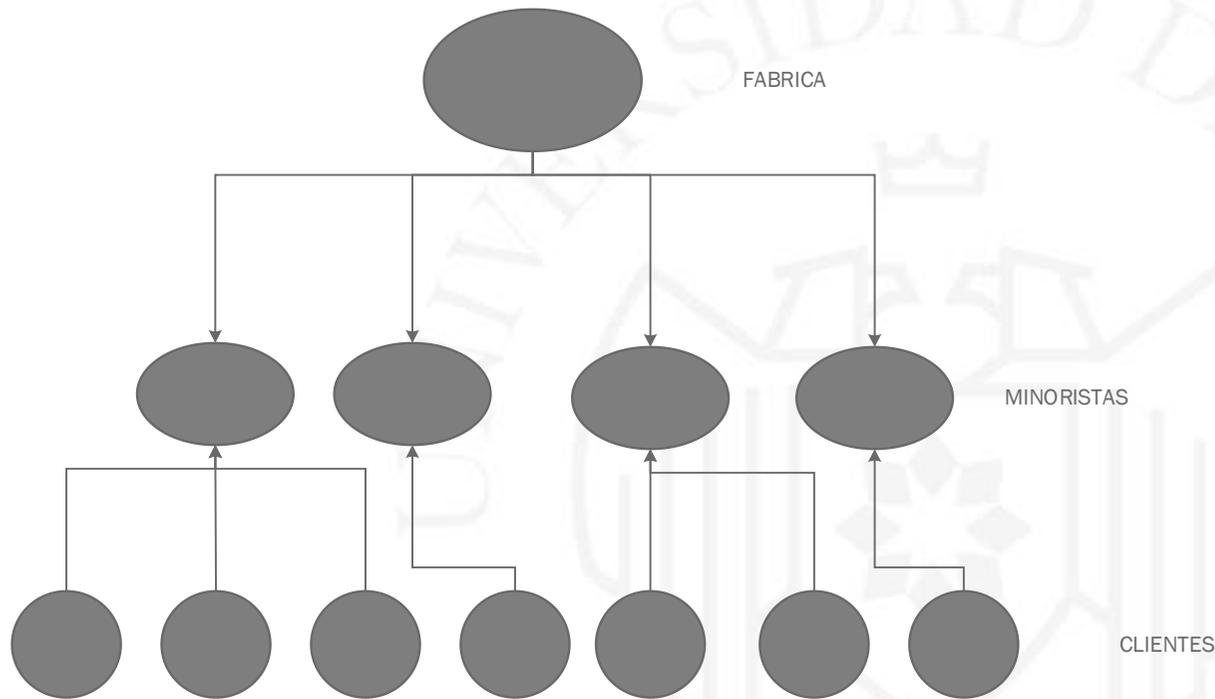
Nota: El valor 1 corresponde al desempeño más fuerte y el valor 6 al más débil.

Nota. Del curso *Gestión de la Cadena de Suministro*, por la Universidad de Lima, 2020.

A partir de este análisis, la red de distribución que más se acerca a las necesidades es la de almacenamiento en la tienda minorista con recolección realizada por el cliente. Esta sigue el siguiente diseño:

Figura 5.16

Diseño de la red de distribución



5.10 Programa de producción

Para el plan de producción se planea cubrir la totalidad de la demanda del proyecto. Para ello se vuelve crucial el cálculo del stock de seguridad, que es la unidad mínima de botellas que se deben tener en el almacén de productos terminados. Este stock permitirá responder a cualquier imprevisto que se presente en la planta, que puede ir desde un pico de demanda hasta algún inconveniente que pueda suceder como el retraso de

los proveedores o alguna avería en las máquinas que impida su correcto funcionamiento. Se determina su valor a partir de la demanda diaria, la cual varía por año, un nivel de servicio del 95% y el lead time de producción de 15 días.

A partir de este valor se detalla el programa de producción en botellas por año:

Tabla 5.39

Programa de producción por botellas

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda (bot)	49 061	53 985	62 247	64 511	66 775
SS (bot)	2 999	2 999	2 999	2 999	2 999
Inventario Inicial (bot)	-	2 999	2 999	2 999	2 999
Inventario Final (bot)	2 999	2 999	2 999	2 999	-
Producción (bot)	52 060	53 985	62 247	64 511	63 776

Luego, en función de la máquina que genera el cuello de botella (Tanque de fermentación alcohólica), se ha propuesto dividir la producción en 731 botellas por lote, por lo que se presenta el número de lote de cada año.

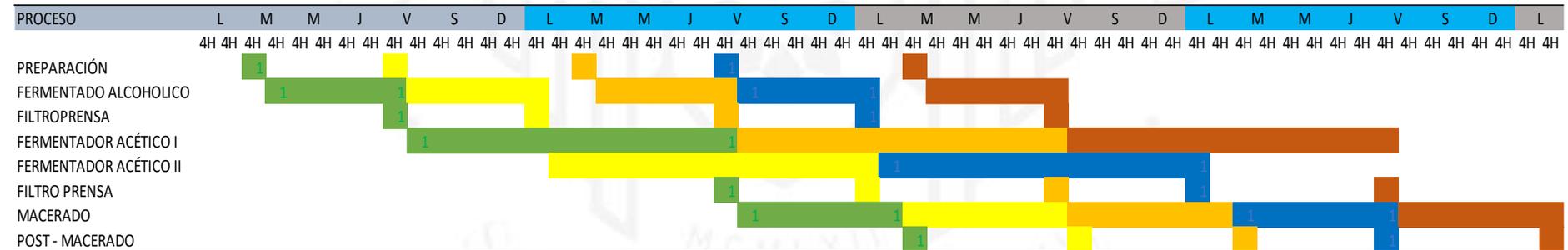
Tabla 5.40

Programa de producción mensual por lotes

Año	Producción Anual (bot)	Tamaño de Lote	Número de lote
2022	52 060	731	72
2023	53 985	731	74
2024	62 247	731	86
2025	64 511	731	89
2026	63 776	731	88

Figura 5.17

Plan de producción inicial

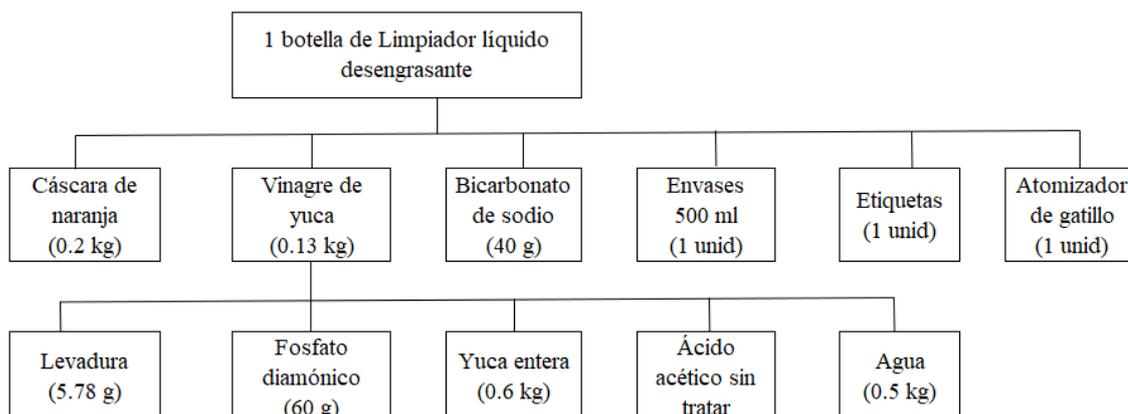


5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Figura 5.18

Diagrama de Gozinto para la producción de 1 botella de limpiador líquido desengrasante Mayllay



Para poder determinar los requerimientos de materia prima e insumos para la producción del limpiador líquido desengrasante, se tomó como base el balance de materiales realizado previamente, del cual se extrajeron algunos valores para la elaboración del siguiente diagrama de Gozinto:

Las cantidades mencionadas en el diagrama de Gozinto están expresadas en función de una unidad de producto terminado, la cual es una botella de Mayllay desengrasante. A continuación, se detallan los requerimientos de materia prima e insumos según el plan de producción durante los 5 años de vida del proyecto, del 2022 al 2026.

Tabla 5.41

Requerimientos de materia prima, según el plan de producción

Materia prima	Precio (S/)	Unidad	2022	2023	2024	2025	2026
Yuca (kg)	1.1	kg	40,964	42,479	48,980	50,762	50,183
	45	sacos (40 kg)	1,024	1,061	1,224	1,269	1,254

Tabla 5.42*Requerimiento de los insumos, según el plan de producción*

Insumo	Levadura (Kg)	Fosfato diamónico (Kg)	Ácido acético sin tratar (Litros)	Agua (Litros)	Cáscara de naranja (Kg)	Bicarbonato de sodio (Kg)
2022	342	3 424	7 183	40 964	9 706	2 362
2023	355	3 551	7 448	42 479	10 065	2 450
2024	409	4 094	8 588	48 980	11 606	2 824
2025	424	4 243	8 900	50 762	12 028	2 927
2026	419	4 195	8 799	50 183	11 891	2 894

Tabla 5.43*Requerimiento de materiales, según el plan de producción*

Etiquetas bot (Unid)	Pulverizadores (Unid)	Etiquetas cajas (Unid)	Cajas (Unid)	Envases 500ml (Unid)
52 060	52 060	4 338	4 338	52 060
53 985	53 985	4 499	4 499	53 985
62 247	62 247	5 187	5 187	62 247
64 511	64 511	5 376	5 376	64 511
63 776	63 776	5 315	5 315	63 776

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Energía eléctrica:

Para el desarrollo del proceso de producción también se hace uso de otros recursos importantes como la energía eléctrica para el funcionamiento de las máquinas, el agua para el lavado y parte de insumo de la etapa de molido y el combustible para el funcionamiento del montacargas, es por esto que es importante determinar las cantidades requeridas de estos servicios al año. A continuación, se muestra la demanda por año de energía eléctrica para el proceso productivo, tomando en cuenta las horas efectivas que trabajarán las máquinas.

Tabla 5.44*Requerimiento de energía eléctrica por máquina instalada, kWh*

Máquina	Potencia (kWh)	U	Horas Efectivas/año (hrs)	Consumo anual (kWh)
Pelador de Yuca	3.0	85%	112.80	287.65
Rallador de Yuca	4.8	85%	48.45	197.66
Molino de Bolas	2.2	85%	147.27	275.40
Tamizador Circular	0.55	85%	118.50	55.40
Tanque de Fermentación Alcohólica	3.0	79%	5 787.37	13 745.00
Filtro Prensa - F. Alcohólica	1.5	85%	81.02	103.30
Tanque de Fermentación Acética	3.0	79%	11 745.26	27 894.98
Filtro Prensa- F Acética	1.5	85%	69.78	88.97
Tanque Pasteurizado	0.6	85%	3 385.48	1 582.71
Maquina Mezcladora	0.8	85%	108.05	68.88
Tamiz	02	85%	83.12	12.72
Embotelladora	0.4	85%	199.54	62.76
Total KWh				44 375
Total Unidades				64 511
Total KWh/ Unidad				0.74

Nota. Los datos de potencia mostrados en esta tabla son de distintas máquinas de un mismo portal Web Comercial. Adaptado de *Especificaciones Técnicas*, por Alibaba.com, 2020 (<https://www.alibaba.com/>)

Asimismo, en el área de la planta también se contarán con equipos electrónicos que involucrarán un consumo de energía, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 5.45*Requerimientos de energía eléctrica de equipos planta*

Equipo	Número de equipos	Potencia de placa	U	Horas disponibles (hrs)	Consumo Anual (kWh)
Laptops	1	0.035	85%	2 080	61.88
Impresora	1	0.019	85%	2 080	33.59
Módem internet	1	0.012	85%	2 080	21.22
Fluorescentes	8	0.500	85%	2 080	7 072
Teléfonos	1	0.008	85%	2 080	14.14
Aire acondicionado	1	2.280	85%	2 080	4 031.04
Total					11 234

Tabla 5.46*Requerimientos de energía eléctrica*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Energía de Producción(kWh)	38 524.40	39 948.90	46 062.78	47 738.14	47 194.24
Alumbrado General(kWh)	11 233.87	11 233.87	11 233.87	11 233.87	11 233.87
Otras Máquinas(kWh)	561.69	561.69	561.69	561.69	561.69
Total de Consumo en Planta (kWh)	41 319.13	40 891.60	41 578.70	42 245.82	42 894.47

Para el caso del consumo de energía eléctrica por parte de los equipos administrativos, se calculó el requerimiento en base a la demanda de los equipos electrónicos que se encontrarán en la misma. Para obtener los precios, se recurrió a la base de datos OSINERGMIN. Asimismo, se consideró un factor de utilización de 85% calculado anteriormente y 260 días operativos al año.

Tabla 5.47*Requerimientos de energía equipos administrativos*

Equipo	Número de equipos	Potencia de placa	U	Horas disponibles (hrs)	Consumo Anual (kWh)
Laptops	3	0.035	85%	2 080	186
Impresora	1	0.019	85%	2 080	34
Módem internet	2	0.012	85%	2 080	42
Fluorescentes	2	0.500	85%	2 080	1 768
Teléfonos	1	0.008	85%	2 080	14
Aire acondicionado	1	2.280	85%	2 080	4 031
Microondas	1	1.100	85%	2 080	1 945
Refrigeradora	1	0.350	85%	2 080	619
Total					8,638

Nota. Adaptado de *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora y comercializadora de pellets compostables a base de arroz y bagazo de caña de azúcar, destinados a la industria plástica del Perú*, por K. Cerrate y J. Córdova, 2020.

De la misma manera se procedió a calcular el consumo de energía eléctrica del área de ventas.

Tabla 5.48*Requerimientos de energía equipos de Ventas*

Equipo	Número de equipos	Potencia de placa	U	Horas disponibles (hrs)	Consumo Anual (kWh)
Laptops	1	0.035	85%	2 080	62
Impresora	1	0.019	85%	2 080	34
Teléfonos	1	0.008	85%	2 080	14
Total					110

Tabla 5.49*Requerimientos de Energía Eléctrica Total (kWh)*

Concepto	Consumo Anual kWh
Área de producción	44 375
Área de Ventas	110
Área administrativa	8 638
	53 123

Agua:

El agua potable es un recurso muy importante para el desarrollo de la producción de la planta, en especial para los procesos de pelado – descortezado y molido donde es insumo indispensable. Para la máquina peladora-dezcortezadora, el requerimiento en volumen de agua es de 1000 litros por cada 1000 kg de yuca.

A continuación, se muestra la tabla de requerimiento anual de este insumo, en metros cúbicos:

Tabla 5.50*Requerimiento anual de agua potable para el proceso de producción*

Máquina	Consumo anual de agua potable (litros)	Consumo anual de agua potable (m ³)
Pelador de yuca	50 761.72	50.76
Molino de bolas	36 818.75	36.82
Total		87.58
Total Unidades		64 511
Total m³/ Unidad		0.0013576

Asimismo, se muestra un consolidado del requerimiento de consumo de agua potable correspondiente a producción y otros conceptos, tales como el agua que se usará para la limpieza de tanques, así como el agua que requerirá el personal para sus actividades diarias. Para poder cuantificar el requerimiento de agua para el personal se consideró el valor proporcionado por la OMS para el consumo diario por persona (10 litros), la cantidad total de colaboradores de la empresa y un periodo de 260 días operativos al año. En el cuadro mostrado a continuación, se consideró solo personal de planta.

Tabla 5.51

Requerimiento anual de agua potable

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
Agua de Producción (m ³)	70.68	73.29	84.51	87.58	86.58
Limpieza de Tanques (m ³)	7.07	7.33	8.45	8.76	8.66
Req. Para Personal (m ³)	104	104	104	104	104
Otros (m ³)	18.17	18.46	19.70	20.03	19.92
Total de Consumo en Planta (m³)	199.92	203.08	216.65	220.37	219.16

Combustible:

El combustible será requerido para operar el montacargas. Tomando en cuenta las especificaciones del proveedor de donde será adquirida, se determinó que se requerirá 1.2 litros de gasolina por hora de operación. Asimismo, se dispone de 260 días operativos al año y un factor de utilización de 87%

Tabla 5.52

Requerimiento anual de combustible para el montacargas, en litros

Máquina	Número de máquinas	Consumo (Lts/h)	U	Horas estándar/año	Consumo anual (Litros)
Montacargas	1	1.2	0.85	1 040	1 061
					1 061

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos mostrados a continuación son los encargados de la gestión y soporte de la actividad principal de la empresa. Se eligió una estructura tipo pyme para llevar a cabo el proyecto.

A continuación, se detalla el número de trabajadores indirectos:

Tabla 5.53

Cuadro de detalle de trabajadores indirectos

Cargo	Cantidad
Gerente General Administrativo	1
Supervisor	1
Analista Administrativo	1
Analista de Ventas	1
Vendedor	1
Secretaria	1
Total trabajadores	6

Según se muestra, para el presente proyecto se planea contratar un total de 6 trabajadores indirectos.

5.11.4 Servicios de terceros

Para el correcto funcionamiento de la organización se hace imprescindible la contratación de terceros para cubrir aquellas actividades que no son parte del “*core business*” de la empresa.

Empresa de Transporte: Se hace necesario la contratación de una empresa que se encargue de acercar los insumos desde los proveedores y que, además, envíe los productos hacia los minoristas.

Empresa de Mantenimiento: El mantenimiento de máquinas deberá terciar en su totalidad. Pactando con la empresa un aseguramiento de máquinas.

Asesor Legal: Se contrata un asesor legal que documente y revise los contratos y acuerdos pactados por la empresa.

Seguridad: Se contrata los servicios de una empresa de seguridad encargada de la instalación y monitoreo de cámaras, además de brindar un agente de seguridad en el local.

Limpieza: La limpieza de la zona administrativa y de planta se delegará a una empresa especializada.

Telefonía e Internet: Los servicios de telecomunicaciones dentro de las oficinas de la empresa serán brindados por instituciones externas y de acuerdo a la zona de ubicación de la planta.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

a) Factor edificio

Para el análisis de este factor, se realizará un estudio importante de las edificaciones de la planta con el objetivo de que estas no representen una interferencia en los procesos de producción y, por el contrario, representen un aumento en la productividad durante los años de vida del proyecto. Sobre las edificaciones es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- **Estudio de suelos**

El objetivo de la cimentación es transmitir al terreno todas las cargas y sobrecargas de un edificio. El terreno cede bajo la presión de una carga, lo que puede ocasionar que se modifiquen las distancias y posiciones ocasionando una deformación, la que será menor cuanto mayor sea la cohesión y dureza del terreno.

- **Niveles y pisos de la edificación**

La ubicación de la planta y oficinas administrativas será en la provincia de Lima, en el distrito de Lurín, debido a que se encuentra en una zona industrial a las afueras de la ciudad y es una de las mejores cotizadas después de Chilca. La planta contará solo con un nivel, debido a la cantidad de máquinas y a la facilidad de transporte de insumos, materia prima y materiales. Además, se evaluará también las condiciones de iluminación y ventilación. Por otro lado, debido a que se va a trabajar con maquinarias de un peso considerable es importante que el suelo que las soporta sea lo suficientemente resistente y no perecible en un periodo corto de tiempo, es por esto que se considerarán los siguientes materiales para el piso:

- Concreto simple: Usado para el tránsito peatonal o de vehículos pequeños.
- Cemento: Es el material más común usado en la mayoría de los pisos.

- **Concreto armado:** Es usado en el área donde se instalará la maquinaria pesada, debido a su mayor resistencia. Sus componentes son piedra chancada, fierro, cemento y arena.

- **Puertas de acceso y salida**

Las puertas dan acceso a los espacios de la planta y permiten la evacuación en caso de incendios o algún otro accidente. Asimismo, ofrecen protección contra el clima, regulan la visibilidad y el ruido.

Estas deben seguir unas especificaciones mínimas según el espacio donde estarán ubicadas, para áreas pequeñas como las oficinas administrativas, la puerta debe tener como mínimo 90 cm de ancho, debe estar ubicada en la esquina de manera que se abra formando un arco de 90°; para áreas grandes donde habrán más de 3 personas como el área de producción, las puertas deben posicionarse en el centro del muro generando un abatimiento de 180° al abrirse.

Para los servicios sanitarios es recomendable que se usen puertas de 80 cm de ancho. En cuanto a las puertas que dan acceso al exterior, deben tener un ancho mínimo de 1.2 m siempre y cuando el número de trabajadores durante la jornada laboral no exceda de 50; si fuera así, el ancho de la puerta debe aumentar en 50 cm por cada 50 trabajadores adicionales.

En las áreas de producción es importante comprobar que la puerta sea lo suficientemente ancha y alta para permitir el paso de vehículos como montacargas y equipo.

- **Vías de circulación**

Las vías de circulación son los espacios a través de los cuales las personas se transportan diariamente dentro de la planta, estas deben estar situadas y ser calculadas de tal manera que los trabajadores y medios de acarreo puedan utilizarlas sin ninguna complicación y con seguridad. Para el cálculo de las dimensiones se debe tomar en cuenta el número de personas que circularán por ese pasillo o zona de paso, lo que permitirá determinar el ancho recomendado que no debe ser menor de 80 centímetros.

- **Techos y ventanas**

El sistema de techos se define como un conjunto de componentes diseñado para que los elementos de la producción, tales como equipos, materiales, etc, no permanezcan a la intemperie y otorguen seguridad y mejores condiciones para trabajar. Es recomendable que estos se encuentren a una altura mínima de 3 metros desde el nivel del piso.

En cuanto a las ventanas, estas son representadas en el plano siempre cerradas, con tres líneas paralelas y equidistantes. Entre algunas medidas de altura recomendadas según el espacio donde serán ubicadas tenemos las siguientes:

Salas: 40 cm – 90 cm

Oficinas, salones de clase: 90 cm

Cocinas y lavanderías: 1.20 m

Baños: 2.10 m

Áreas para almacenamiento

En vistas de la futura edificación de la planta se debe tomar en consideración un área separada y ambientada de acuerdo con los requerimientos de las actividades de un almacén.

Para su diseño se tomará en cuenta los productos o materiales que serán depositados en almacén; en el caso de este proyecto, no se debe incurrir en mayores restricciones puesto que no se trabajará con productos corrosivos o que representen un riesgo, pero sí se considerará el grado de humedad, temperatura e iluminación del almacén (Díaz et al., 2014).

b) **Factor servicio**

- **Relativo al personal**

Vías de acceso: Las puertas de ingreso y salida del personal deben ser diseñadas de manera que sean independientes de los lugares de recepción y despacho de material, con el fin de evitar accidentes. Las medidas mínimas recomendadas para las salidas de emergencia son de 0.80 m de ancho por cada 1000 m² de área construida en el primer piso. Los pasajes deben tener un ancho mínimo de 1.20 m para los primeros 1000 m² de área servida. Asimismo, dentro del terreno de la empresa debe dedicarse un espacio para

ser usado como área de estacionamiento que satisfará las necesidades del personal y de las actividades de la industria.

Instalaciones sanitarias: Estas instalaciones son permanentes y difíciles de ampliar o modificar de lugar, es por esto que en su planificación debe considerarse un mayor número de usuarios. Para esto se tomará en cuenta las especificaciones de OSHA para W.C.

Servicios de alimentación: La planta contará con un comedor dentro de sus instalaciones y estará ubicado en una zona alejada del área de producción para reducir cualquier tipo de incomodidad por parte de los operarios relacionado al ruido o acción de las máquinas. Las mesas serán distribuidas entre mesas para 2, 4 y 8 personas.

Iluminación: La iluminación es un factor que condiciona la calidad de vida de las personas y determina las adecuadas condiciones de trabajo. El objetivo principal de una buena iluminación es garantizar que la cantidad de energía luminosa que llegue al plano de trabajo sea la adecuada, proporcionando de esta manera un ambiente seguro que permita prevenir accidentes. Asimismo, con una iluminación adecuada, los errores y defectos se aprecian con mayor rapidez y nitidez, lo que conllevaría un mejor control de la calidad y cantidad de la producción. En la planta de producción se manejarán 2 tipos de iluminación, la general, que será mediante lámparas de techo que proporcionarán una cantidad de luz uniforme y la localizada, que se aplicará solo cuando el trabajo lo requiera, esto se dará en algunas máquinas que no requieren una iluminación constante con el fin de optimizar recursos.

Ventilación: Es importante que en una edificación orientado a ser una planta de producción se establezca un equilibrio entre la salud y las necesidades de los futuros ocupantes. Es por ello que, una vez conocidas las actividades y etapas del proceso de producción a llevar a cabo, se estudiará el sistema de ventilación más adecuado. Para esto y en la medida de lo posible se crearán ventanas amplias y focalizadas que permitan una entrada de aire a las instalaciones de manera proporcionada.

- **Relativo al material**

Laboratorio para la planta: Con el fin de garantizar la inocuidad del producto y la calidad del mismo, se realizarán pruebas continuas con muestras tomadas a la salida de cada etapa del proceso, las cuales serán llevadas hacia un laboratorio que contará con los

instrumentos propios y necesarios para realizar las pruebas requeridas y garantizar el cumplimiento de los parámetros adecuados hasta la obtención del producto final.

Consideraciones sobre impacto ambiental: Aunque el proyecto involucrará entre sus insumos productos naturales y no contaminantes para el medio ambiente, en todo proceso de producción se generan residuos, los cuales deben ser tratados según su naturaleza para de esta manera no genera un impacto ambiental negativo. Entre la clasificación de los residuos industriales se encuentra lo siguiente:

Residuos inertes: Escorias, escombros y todos aquellos residuos que no necesitan transformación previa para ser desechados en los rellenos sanitarios.

Residuos asimilables a urbanos: Generados en actividades auxiliares de la industria como oficinas, sanitarios, comedores, etc.

Residuos tóxicos y peligrosos: Materiales sólidos, pastosos, líquidos y gaseosos que contienen en su composición alguna sustancia o material en concentraciones altas que representen un riesgo para la salud humana y los recursos naturales.

- **Relativo a la maquinaria**

Instalación eléctrica: Esta será realizada de acuerdo con los requerimientos de la planta, de tal manera que no representen un peligro de incendio o de explosión. Asimismo, se encontrarán ubicadas a distancias prudentes de las actividades realizadas normalmente por los operarios y protegidas de tal manera que el riesgo de accidentes ocurridos por esto sea mínimo.

Protección contra incendios: De acuerdo con las características de las instalaciones del edificio y de los equipos, se implementarán y adoptarán las medidas necesarias para la prevención de incendios. Así como se realizará simulaciones periódicas que permitan a los operarios familiarizarse con las rutas de evacuación.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

El espacio requerido para el desarrollo de las actividades incluye las siguientes zonas físicas.

Zona de recepción: En esta área se recibirán los comprobantes y guías de la materia prima entregada por los proveedores, asimismo se atenderán los requerimientos de pedidos de los clientes.

Sala de reuniones: Este espacio será para las reuniones periódicas entre administrativos.

Zona de producción: Debe ser un espacio capaz de permitir el correcto flujo de materiales y operarios durante todo el proceso de producción

Almacenes: Se almacenan materias primas, productos semiterminados y productos terminados.

Laboratorio de control de calidad: Espacio para realizar las pruebas de calidad.

Oficinas administrativas: Espacio donde los empleados administrativos realizan las operaciones estratégicas y de soporte para el desarrollo de las actividades.

Servicios higiénicos administrativos: Estarán ubicados cerca a las oficinas.

Servicios higiénicos de producción – Vestidores: Espacio donde los operarios pueden dejar sus pertenencias, cambiarse de ropa y acceder a los servicios higiénicos

Comedor: Lugar común para aquellos trabajadores que desean ingerir sus alimentos y/o tomar un break dentro de las instalaciones.

Patio de maniobras: Zona donde ingresa el camión a realizar la carga y descarga de material.

En cuanto al área de producción, aquí se mantendrá el orden de la maquinaria según la secuencia del proceso productivo. Con esto se busca mantener un correcto flujo de los materiales que salen e ingresan entre una etapa y otra. Asimismo, se contarán con los espacios necesarios para el control de calidad e inocuidad del producto.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

- **Zona de producción**

Para poder obtener un valor estimado del área de producción se realizó el método de Guerchet, a través del cual se pudo calcular las superficies estáticas, gravitacionales y de cada máquina requerida en el proceso productivo.

Tabla 5.54

Cálculo de áreas para cada zona, método de Guerchet

	Zona de Trabajo	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	N	n	Ss(m ²)	Sg(m ²)	Se(m ²)	ST(m ²)
Estáticos	Pelador de Yuca	1.90	1.20	0.60	4	1	2.28	9.12	5.05	16.45
	Rallador de Yuca	0.43	0.45	0.90	2	1	0.19	0.39	0.26	0.84
	Molino de Bolas	0.60	1.20	1.10	2	1	0.72	1.44	0.96	3.12
	Tamizador Circular	0.65	0.65	0.70	1	1	0.42	0.42	0.37	1.22
	Tanque de Fermentación	1.01	1.01	2.10	1	3	1.02	1.02	0.90	8.83
	Filtro Prensa	4.80	1.20	1.16	2	2	5.76	11.52	7.65	49.86
	Tanque de Macerado	1.13	1.13	1.48	1	1	1.28	1.28	1.13	3.68
	Tanque Pasteurizado	0.80	0.80	1.30	1	1	0.64	0.64	0.57	1.85
	Maquina Mezcladora	0.56	0.86	0.90	1	1	0.48	0.48	0.43	1.39
	Tamiz	0.50	0.50	0.70	1	1	0.25	0.25	0.22	0.72
	Embotelladora	0.66	0.47	1.33	3	1	0.31	0.93	0.55	1.79
	Balanza	1.00	1.00	0.19	3	1	1.00	3.00	1.77	5.77
	Zona Espera Yuca	2.00	1.00	4.00	1	1	1.00	-	4.39	5.39
	Zona Espera Botellas	1.00	1.00	1.00	1	1	1.00	-	1.32	2.32
	Mesa Para Encajado	2.00	1.00	1.20	1	1	2.00	2.00	1.77	5.77
	Contenedor de yuca	0.80	0.80	0.50	4	1	0.64	2.56	1.42	4.62
	Móviles	Montacarga	2.3	1.25	2.1	-	1	2.88	-	-
Operarios		-	-	1.65	-	4	0.50	-	-	-
Área Total									113.62	

- **Almacenes**

Se considera tener 2 espacios de almacenamiento:

El primero donde se depositarán la materia prima y todos los insumos no perecibles requeridos para la fabricación del producto.

La materia prima que es la yuca al ser un producto perecible será adquirida y procesada 2 veces a la semana según requerimiento. Para su almacenaje se optará por un espacio en un cuarto grande con una altura no mayor de 3 metros de donde se irá extrayendo las cantidades necesarias para la producción del día

La yuca será adquirida en sacos de 40 kg con dimensiones de 55 cm x 95 cm, como la imagen que se muestra a continuación.

Figura 5.19

Sacos de capacidad 40 kg



Nota. De Bolsas herméticas de grano de 50kg y 40kg, por Qingdao Sg Global Packaging Co., Ltd., s.f., Amazon.com, 2020 (<https://bit.ly/3QQeTSQ>)

La tabla de requerimiento según unidad de compra se muestra a continuación:

Tabla 5.55

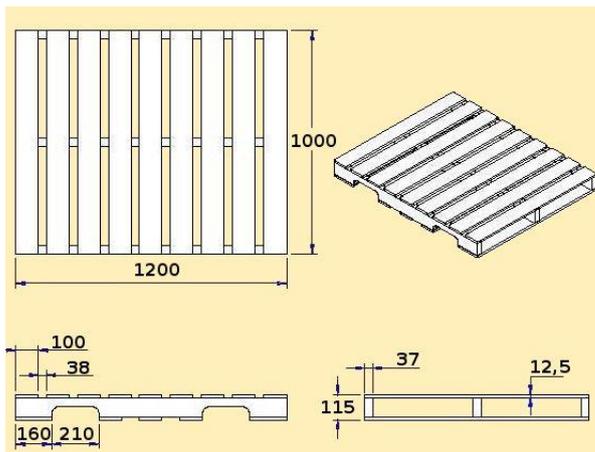
Requerimiento de compra de yuca por cada lote

Materia prima	Requerimiento	Unid	Requerimiento unidad de compra	Unid
Yuca	575	kg	15	sacos

La yuca es una hortaliza que debe ser almacenada en un espacio libre de humedad para garantizar su buen estado por un tiempo prolongado, es por eso que los sacos serán apilados sobre parihuelas.

Figura 5.20

Dimensiones de una parihuela



Nota. De Parihuelas de Madera, por Logística

integral BJ S.A.C., s.f. (<http://www.logisticaintegralbj.com.pe/>)

Tabla 5.56

Características de la parihuela

Características parihuela	
Material	Madera Pino
Dimensiones (cm)	120 x 100
Altura(cm)	11.5
Carga estática(kg)	2 500
Carga dinámica(kg)	1 500

Nota. Adaptado de *Parihuelas de Madera*, por Logística integral BJ S.A.C., s.f. (<http://www.logisticaintegralbj.com.pe/>)

Tomando en cuenta las dimensiones de la parihuela y de los sacos de yuca (55 cm x 95 cm), se concluye que una parihuela ocupa 2 sacos apilables.

Tabla 5.57

Número de sacos apilables por parihuela

	L (cm)
Saco	55
Parihuela	120
#Sacos apilables	2

Asimismo, según su capacidad de carga dinámica y las dimensiones y peso de los sacos de yuca, se puede tener un máximo de 6 niveles, totalizando 36 sacos por parihuela.

Tabla 5.58

Total de sacos por parihuela

	Capacidad dinámica (kg)	Capacidad dinámica (sacos)
Sacos de yuca 40 kg c/u por nivel	1 500	36

Sin embargo, por cuestiones de seguridad, se apilarán un máximo de 8 sacos por parihuela, lo que, según la cantidad requerida de compra por lote de producción, haría un **total de 2 parihuelas**

Por otro lado, en cuanto a los insumos no perecibles como la levadura, bicarbonato de sodio, fosfato diamónico, ácido acético sin tratar, estos se comprarán 1 vez al mes tomando en cuenta los requerimientos, se muestra a continuación la presentación en la que serán adquiridos, lo cual será un factor determinante para el cálculo del tamaño del almacén.

El bicarbonato de sodio será adquirido en sacos de 25 kg de dimensiones 55 cm x 85 cm.

Figura 5.21

Presentación del saco de 25 kg de bicarbonato de sodio



Nota. De Bicarbonato de Sodio 25 kg, por ALIAGRO, s.f. (<https://www.aliagro.cl/producto/bicarbonato-sodio-25-kg/1386>)

La levadura se comprará en sacos de papel de 25 kg, sus dimensiones son 55 cm x 80 cm.

Figura 5.22

Levadura de cerveza en polvo, saco de 25 kg

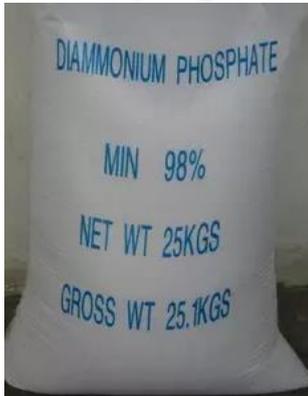


Nota. De *Levadura de Cerveza*, por Quality Pro Nutrición y Salud Animal, s.f.
(<https://qualitypro.cl/n/levadura-de-cerveza/>)

El fosfato diamónico se adquirirá en sacos de papel de 25 kg, sus dimensiones son 55 cm x 85 cm.

Figura 5.23

Fosfato diamónico, sacos de 25 kg



Nota. De *Fosfato Diamónico dap 18-46-0*, por Hangzhou Focus Corporation, s.f., Alibaba.com
(<https://bit.ly/3S7rrGA>)

El ácido acético sin tratar será adquirido en tambores de 60 L cada uno con dimensiones de 630 mm x 400 mm x 400 mm.

Figura 5.24

Tambor de vinagre con capacidad de 60 L



Nota. De Vinagre Blanco a granel 25 L, por Alibaba.com, s.f. (<https://m.spanish.alibaba.com/amp/p-detail/62431291998.html>)

En cuanto a la cáscara de naranja, esta será adquirida de las empresas productoras de jugo en sacos de 20 kg, con dimensiones de 50 cm x 80 cm. La tabla de requerimientos en unidades de compra por mes se muestra a continuación:

Tabla 5.59

Requerimientos de los insumos por mes, según unidad de compra

Insumo	Requerimiento mes	Unid	Requerimiento unidad de compra mes	Unid
Levadura	36	kg	2	saco
Bicarbonato de sodio	244	kg	10	sacos
Ácido acético sin tratar	802	litros	14	tambores
Cáscara de naranja	1 003	kg	51	sacos
Fosfato diamónico	354	kg	15	sacos

Tabla 5.60

Requerimientos Parihuelas

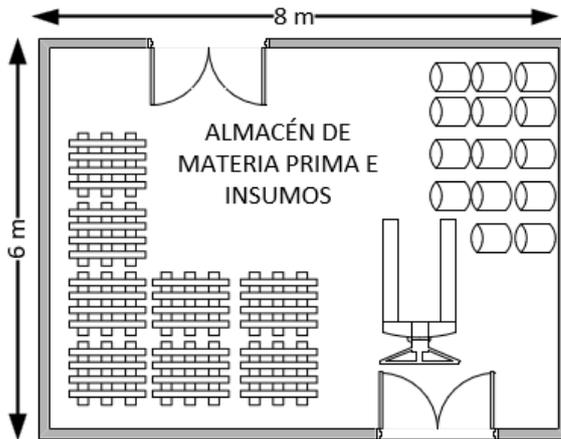
Sacos	78
Parihuelas	10

Todos los insumos sólidos y la materia prima serán apilados en parihuelas para garantizar su inocuidad y preservación, por lo que tomando en cuenta lo mencionado previamente de la cantidad de sacos apilables por parihuela, se requerirán 10 parihuelas adicionales para los insumos. Alcanzando un total de 12 parihuelas en el almacén de materia prima e insumos.

Finalmente, se optó por un almacén de **48 m²** (6 m x 8 m) para cubrir todos los requerimientos de espacio, así como facilitar el transporte del montacargas.

Figura 5.25

Bosquejo de almacén de materia prima e insumos



Por otro lado, también se contará con un espacio de productos terminados, que es donde se depositarán las unidades de producto terminado, cajas por 12 desengrasantes que estén próximas a entregar a los clientes, así como las que se mantendrán como stock de seguridad. Este almacén al igual que el de materia prima e insumos, requiere un control de humedad y temperatura para garantizar la calidad e inocuidad del producto.

Las cajas contarán con 12 separaciones y sus dimensiones serán de 59 cm x 29 cm x 32 cm.

Figura 5.26

Presentación de la caja con 12 separaciones donde se distribuirá el producto



Nota. Adaptado de *Caja De Cartón Micro Corrugado*, por DASMITECPERÚSA, s. f., Mercado Libre.com(<https://bit.ly/3QSj2Wm>)

Asimismo, para calcular el área requerida máxima se tomará en cuenta el programa de producción mensual al año 2026.

Tabla 5.61

Producción mensual según programa de producción

Año	Producción Anual (bot)	Producción mensual (bot)	Producción mensual (cajas)
2022	52 060	4 338	362
2023	53 985	4 499	375
2024	62 247	5 187	433
2025	64 511	5 376	448
2026	63 776	5 315	443

Las cajas serán apiladas en columnas de 6 para no dañar el producto, evitar el deterioro de las cajas y aprovechar el espacio volumétrico.

$$0.29 \text{ m} \times 0.32 \text{ m} \times 75 = 6.96 \text{ m}^2 \approx 7 \text{ m}^2$$

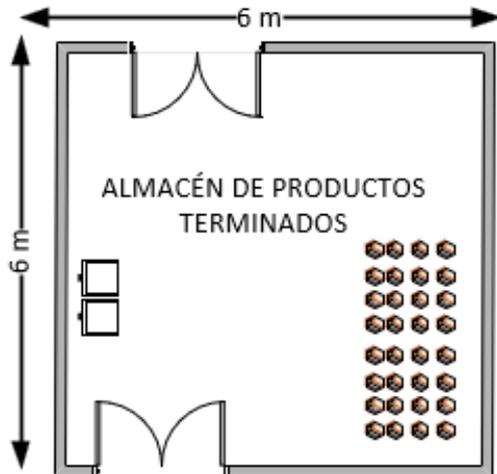
Además, el montacarga que cumple la función de recoger los productos del almacén de materia prima e insumos también se encargará de transportar las cajas de producto terminado y debe contar con un espacio de desplazamiento adecuado. Adicional a eso se contará con un espacio que será ocupado por las etiquetas, bolsas y para el desplazamiento de las unidades de transporte y el personal de la empresa, haciendo una totalidad de 36 m² para estos espacios.

$$7 \text{ m}^2 + 29 = 36 \text{ m}^2 \text{ (6 m} \times \text{6 m)}$$

Finalmente, el total del área requerida para el almacén de productos terminados es de 36 m^2

Figura 5.27

Bosquejo del almacén de productos terminados



- **Baños**

Tabla 5.62

Especificaciones de OSHA para W.C.

Número de empleados	Número mínimo de W.C.
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111 – 150	6
Más de 150	Un accesorio adicional por cada 40 empleados

Nota. Adaptado de *Boletín para la Industria en General*, por Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), 2015 (<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3573.pdf>)

Para el presente proyecto se cuenta con un número de empleados entre un rango de 1 y 15, por lo que corresponde proporcionar como mínimo 1 retrete W.C. por baño y lavabo. En el caso del baño de los hombres, se proporcionará el mismo número de urinarios que de retretes.

Figura 5.28

Baño hombres – oficinas

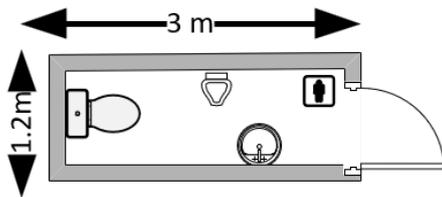


Figura 5.29

Baño mujeres – oficinas

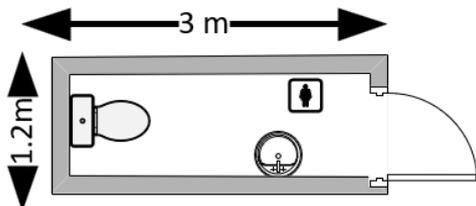
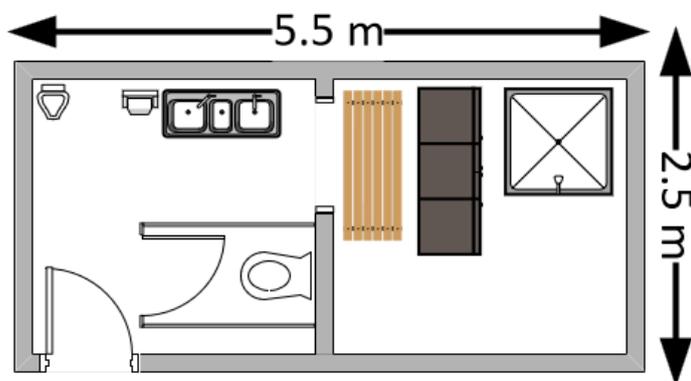


Figura 5.30

Baño y vestidor de planta



Para el caso del baño de la planta, este contará con 1 retrete y 3 lavabos. Adicional a esto se instalará una habitación de 2.5 m x 2.5 m con una ducha y vestidores para la higiene y comodidad de los operarios.

- **Área administrativa**

Para el área administrativa se consideró oficinas compartidas para el personal de no gerencia, mientras que para el gerente general se consideró una oficina de 9 m² aproximadamente (3 x 2.5 m) de manera que cubriera el espacio requerido por él.

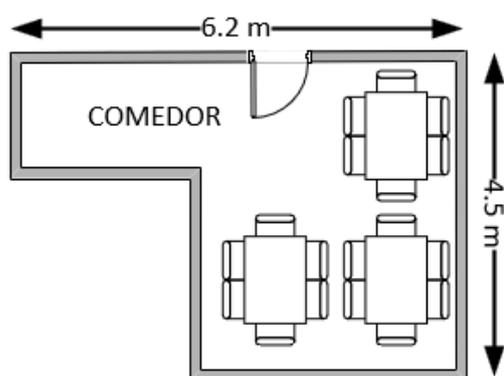
- **Comedor**

Para poder determinar el área requerida del comedor, se tomó como referencia que un empleado al comer ocupa 1.58 m^2 durante el tiempo que realiza esta actividad. Se elaborará un comedor para un máximo de 10 personas donde se cubre el total de trabajadores administrativos y de planta, personal externo e invitados. Además, se considerará un espacio adicional para la circulación de personas.

Al ser un total de 10 personas las que hipotéticamente almuercen en el mismo horario, se requiere un espacio de aproximadamente 16 m^2 , los cuales luego de adicionar el espacio para la circulación de personas y la distribución de las mesas, alcanza un total de 28 m^2 aproximadamente.

Figura 5.31

Bosquejo del comedor de planta



5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

- **Dispositivos de seguridad industrial**

Para la prevención y reducción de incendios en caso se presente alguno, se contaría con extintores de tipo PQS ABC estratégicamente distribuidos en las áreas de mayor riesgo y riesgo medio.

Además, se bloquearán los accesos a máquinas y procesos en mantenimiento o accionando, con el objetivo de informar a los operarios y prevenirlos sobre su utilización.

Figura 5.32

Dispositivos de seguridad industrial



Nota. De *Componentes de Control de Seguridad Industrial*, por Digi-key, 2020 (<https://www.digikey.com/es/resources/industrial-automation/safety/>)

- **Señalización**

Para la correcta implementación del protocolo de seguridad a seguir en la planta de producción, es importante que estos vayan apoyados de señaléticas, así como algunos dispositivos que ayuden a reducir la magnitud del siniestro en caso se presente. Algunos de estos se muestran a continuación:

Figura 5.33

Señaléticas de evacuación en caso de peligro



Nota. De *Señalética de Seguridad Industrial*, por BAROIG SAFE & INTELLIGENT MRO, 2020 (<https://baroig.com/senalizacion-industrial/senales-letreros-seguridad/>)

Asimismo, también se encontrarán distribuidas algunas señalizaciones de advertencia para alertar a los operarios de algún peligro inminente.

Figura 5.34

Señalizaciones de advertencia



Nota. De *Señalética de Seguridad Industrial*, por BAROIG SAFE & INTELLIGENT MRO, 2020 (<https://baroig.com/senalizacion-industrial/senales-letreros-seguridad/>)

Debido a que es una planta industrial, es indispensable el uso de EPPs para prevenir cualquier tipo de daño ocasionado dentro de las instalaciones de producción, es por eso que también se contarán con señalizaciones que indiquen qué EPPs son indispensables para el acceso a determinados espacios.

Figura 5.35

Señaléticas sobre uso de EPPs



Nota. De *Señalética de Seguridad Industrial*, por BAROIG SAFE & INTELLIGENT MRO, 2020 (<https://baroig.com/senalizacion-industrial/senales-letreros-seguridad/>)

También se distribuirán señalizaciones donde se indique las actividades prohibidas de realizar según el ambiente de la planta donde se encuentren, esto para prevenir cualquier tipo de inconvenientes o accidentes que se puedan convertir en uno de gran magnitud.

Figura 5.36

Señaléticas de prohibición



Nota. De Señalética de Seguridad Industrial, por BAROIG SAFE & INTELLIGENT MRO, 2020 (<https://baroig.com/senalizacion-industrial/senales-letreros-seguridad/>)

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

La zona de producción será distribuida según la secuencia de las operaciones del proceso. Se consideró además dentro de los cálculos realizados el espacio necesario para poder maniobrar el montacargas.

Figura 5.37

Zona de producción



Legenda:

PY: Pelador de

yuca

Y: Zona Espera de yuca

RY: Rallador de yuca

CY: Contenedor de yuca

MB: Molino de bolas

TC: Tamizador circular

TF: Tanque de Fermentación

FP: Filtro Prensa

TM: Tanque de Macerado

TL: Tamiz Filtro Líquido

TP: Tanque de Pasteurizado

MM: Mezcladora

E: Embotelladora

ME: Mesa de encajado

E: Zona Espera de botellas

B: Balanza de piso

S: Sedimentador

Se tiene que el área total de la zona de producción es de 11.5 x 12 m lo que equivale a 138 m².

5.12.6 Disposición general

Para realizar el análisis relacional se consideró la siguiente codificación:

Tabla 5.63

Tabla de código de las proximidades

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

Tabla 5.64

Lista de motivos

Código	Motivos
1	Secuencia de las actividades
2	Flujo de materiales y PT
3	Comodidad del personal
4	Ruido y humedad
5	Inspección o Control
6	Instalaciones comunes

Figura 5.38

Diagrama relacional de actividades

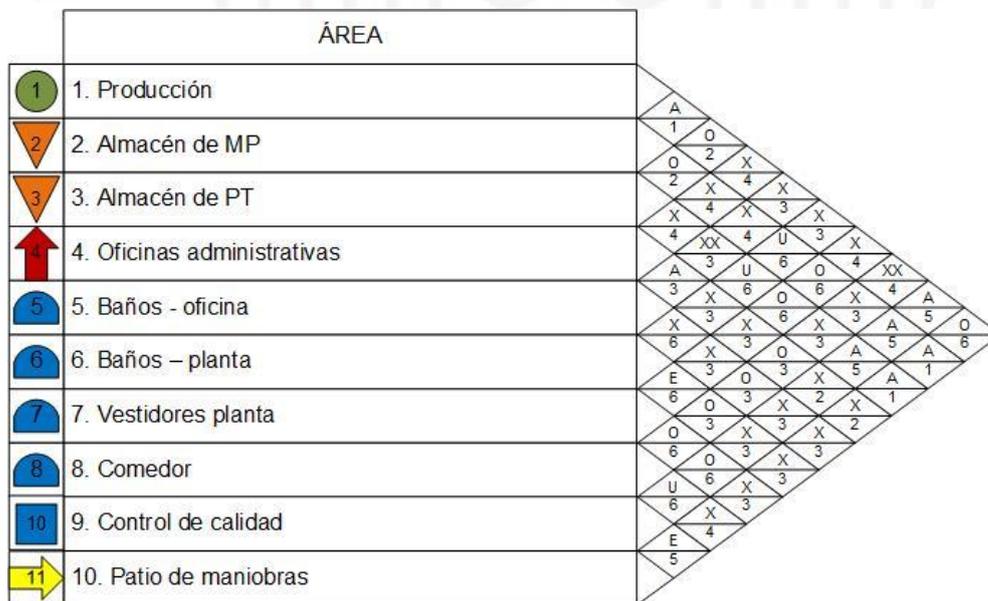


Figura 5.39

Plano general de la planta



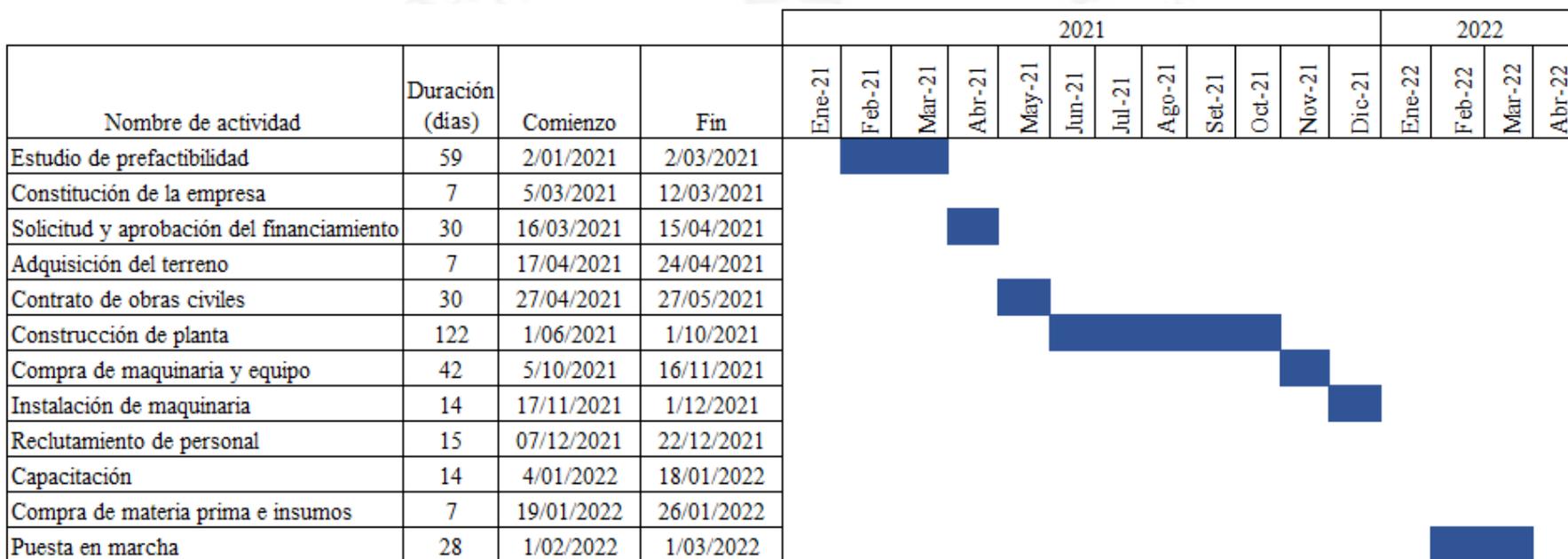
La planta tendrá un área total de **454.83 m²**

5.12.7 Cronograma de implementación del proyecto

Para la elaboración del cronograma de implementación, se presentará la serie de actividades a seguir:

Figura 5.40

Cronograma de implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para la propuesta de negocio presentada por este trabajo de investigación se formará una sociedad anónima (S.A.). Se eligió este tipo de empresa debido a que el capital se encontrará dividido según las aportaciones de cada socio, las cuales delimitan las responsabilidades de cada accionista de manera proporcional según el capital aportado. Con esto se busca garantizar un nivel de seguridad financiera alto.

Para poder iniciar un tipo de empresa de sociedad anónima se requiere un mínimo de 2 accionistas y no existen un número máximo de ellos. Además, al ser una organización de responsabilidad limitada está conformada por tres órganos: la junta general de accionistas, el directorio y el gerente, el cual es nombrado por el directorio.

Para poder constituir una empresa se requiere del cumplimiento de una serie de pasos:

- **Búsqueda y reserva del nombre:** Se verifica en la SUNARP que no exista un nombre (Razón Social) igual o similar al que se le planea poner a la empresa.
- **Elaboración de la minuta:** La minuta es el documento en el cual los miembros de la futura empresa manifiestan su voluntad de constituir la y en donde se señalan todos los acuerdos respectivos.
- **Elevar la minuta a escritura pública:** Este paso consiste en acudir a una notaría donde se entregará la minuta a un notario público para la revisión y elevación a Escritura Pública.
- **Elevar la escritura pública en la Sunarp:** Luego de haber obtenido la Escritura Pública, esta debe ser llevada a la Sunarp para los trámites necesarios de la inscripción de la empresa.
- **Obtención del RUC en la SUNAT:** Finalmente, luego de haber realizado todos los trámites posteriores y recibido los documentos firmados de la inscripción de la empresa se acude a la SUNAT para la gestión del número de RUC, el cual es pieza importante para realizar pagos/cobros a proveedores y clientes.

La estructura organizacional de la empresa será de carácter funcional; es decir, todas las áreas de negocio serán divididas por funciones. Para contar con una información y metas de negocio consolidadas y estandarizadas para todo el personal, es importante definir la visión y misión de la empresa, ya que de esta manera se proporciona información a los grupos de interés sobre las actividades de la empresa y sus objetivos.

a) **Visión:**

Ser una organización líder en el mercado de productos de limpieza, reconocida por ofrecer productos de calidad y por tener un enfoque claro en la importancia del bienestar del medio ambiente, fomentando el cuidado del mismo a través del uso de productos eco amigables.

b) **Misión:**

Ofrecer productos de limpieza responsables con el medio ambiente y de buena calidad, brindando una solución eficaz para la limpieza de cocinas y que no genera daños a los consumidores.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Para el correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa es importante definir las funciones que cada miembro debe cumplir. Desde la gerencia, pasando por cargos medios hasta los operarios, que desempeñan actividades específicas las cuales en conjunto permiten a la empresa alcanzar sus objetivos.

A continuación, se describen los principales puestos de la empresa:

a) **Personal directivo:**

Gerente general: Es el representante legal de la empresa, considerado como alto ejecutivo. Será el responsable de planificar y coordinar todas las actividades productivas, administrativas y de recursos humanos de la empresa a corto, mediano y largo plazo. Al ser una pyme, el gerente general será el encargado además de velar porque todas las áreas desarrollen sus actividades de manera eficiente. Asimismo, es el que responde ante el directorio y el encargado de realizar controles periódicos que permitan evaluar el cumplimiento de objetivos, asimismo su trabajo es garantizar la productividad y eficiencia de la empresa. Asimismo, la persona idónea para asumir el cargo de gerente general, debe ser además un profesional capacitado y apto para cumplir además el rol de

director técnico durante la inscripción de la empresa en registros públicos según se amerite.

Analista de Ventas: Será el responsable de recopilar y analizar toda la información sobre las ventas, así como de evaluar y predecir las tendencias del mercado y cómo evolucionan las ventas durante todo el periodo de vida del proyecto.

b) Personal administrativo:

- **Administrador:** Tendrá como funciones dirigir y ser el soporte del gerente general en las funciones que este le correspondan y se le asigne, asimismo se encargará de llevar un control sobre el pago de planillas, impuestos, pago a proveedores, cuentas por cobrar, así como de gestionar el stock disponible y gestionar la disponibilidad de la materia prima e insumos para la producción cuando se requieran. Además, será el encargado de registrar y subir los pedidos en el sistema, atender los requerimientos de los clientes y programar los pedidos y entregas.
- **Secretaria:** Apoyará al gerente general y demás puestos administrativos en la notificación de pendientes, elaboración de presentaciones de temas que se le indique, vigilancia administrativa, gestión de documentos y entre otras funciones que la gerencia considere pertinentes.
- **Vendedor:** Será el encargado de visitar las distintas empresas mayoristas llevando la idea del negocio con la finalidad de cerrar los posibles acuerdos de compra y venta. Además, tendrá entre sus funciones registrar los pedidos en el sistema, atender los requerimientos de los clientes y programar las entregas de los pedidos. Administrará y gestionará una cartera de clientes y deberá asegurar el cumplimiento de una serie de indicadores comerciales mensuales.

c) Personal de servicios:

- **Operarios:** Encargados de operar las máquinas semiautomáticas, así como de la carga y descarga de insumos a las máquinas en caso sea necesario.
- **Supervisor:** Será el encargado del control de parámetros de calidad en toda la línea de producción, así como de velar por el correcto desempeño de funciones por parte de los operarios. Debe ser un personal capacitado y profesional en

el rubro de la gestión de calidad, porque además cumplirá el rol de jefe de Producción y jefe de control de calidad ante los registros públicos.

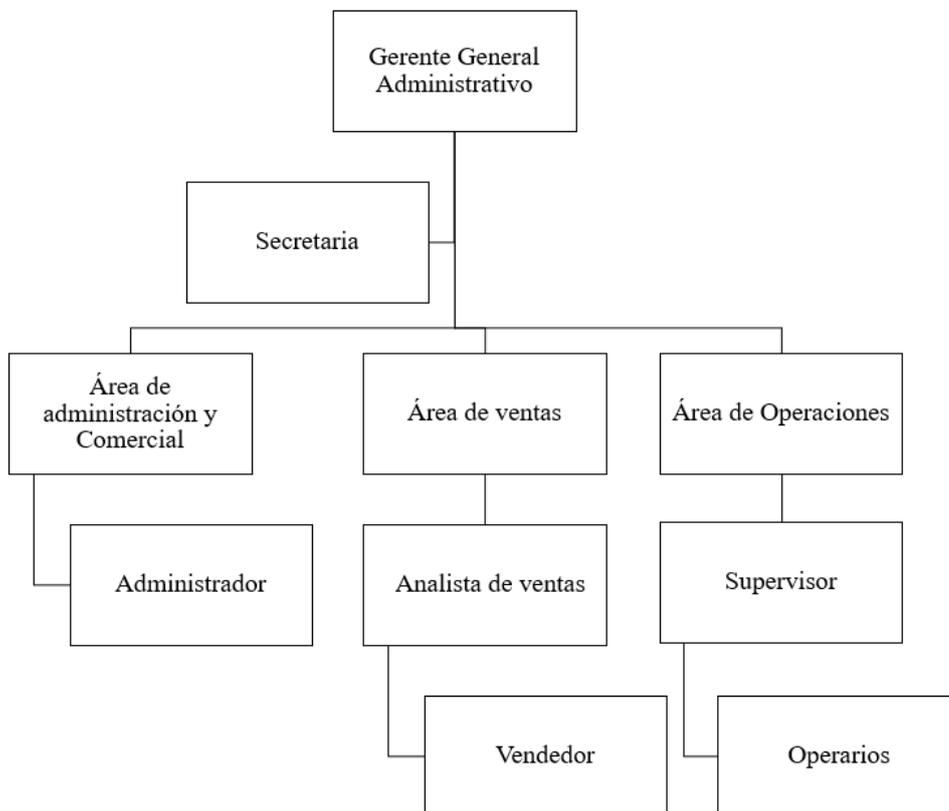
- Personal de seguridad: Será un servicio tercerizado.
- Personal de limpieza: Será un servicio tercerizado.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa será diseñada en base a las funciones de los trabajadores. En este caso será vertical, jerárquica y funcional. A continuación, se muestra el organigrama para la propuesta de negocio planteada en el presente trabajo de investigación:

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

Con el objetivo de evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto, es indispensable calcular la inversión destinada a adquirir activos que permitan el desarrollo de todas las actividades involucradas en el progreso de este. Para ello se subdivide el cálculo en inversión destinada a activos fijos tangibles y activos fijos intangibles.

a) Inversión en Activos Tangibles

Los activos tangibles se caracterizan generalmente por ser bienes; es decir, de naturaleza física. En el presente trabajo se toman en cuenta: maquinaria, equipos y maquinaria de planta, equipos de oficina e imprevistos fabriles.

En cuanto a la maquinaria, los precios presentados ya incluyen gastos de importación y desaduanaje. Estos costos fueron obtenidos en dólares y se aplicó el tipo de cambio a la fecha (abril 2022) de S/ 3.75.

A continuación, se presenta el desglose de la inversión incurrida en los activos tangibles de planta, administrativos y ventas:

Tabla 7.1

Inversión en Tangibles

Inversión en Tangibles	Monto Total (S/)
Total de Terreno y Construcción	449 312.50
Total de Muebles, Equipos y Máquinas	111 133.74
Total Inversión Tangibles	560 446.24

Tabla 7.2*Inversión en Terreno y Construcción*

Terreno y Construcción	Monto (S/)
Terreno	221 812.50
Terreno industrial 800m ² Zonificación I-2 Lúcumo Las Praderas, Lurín, Lima	221 812.50
Construcción	227 500.00
Construcciones y edificaciones Planta (S/500/ m ²)	104 000.00
Construcciones y edificaciones Administrativas (S/500/ m ²)	123 500.00
Total de Terreno y Construcción	449 312.50



Tabla 7.3*Inversión en Muebles, Equipos y Maquinaria*

Concepto	Cantidad	Precio unitario(\$)	Precio unitario (S/)	Monto Total (S/)
Maquinaria, Mueble y Equipo de Planta(S/)				95 439.84
Peladora de yuca	1	756.00	2 835.00	2 835.00
Rallador de yuca	1	560.00	2 100.00	2 100.00
Molino de Bolas	1	3 150.00	11 812.50	11 812.50
Tamizador Circular	1	1 050.00	3 937.50	3 937.50
Tanque de Fermentación	3	1 995.00	7 481.25	22 443.75
Filtro de Prensa	2	1 400.00	5 250.00	10 500.00
Tanque de Macerado	1	700.00	2 625.00	2 625.00
Tamiz Filtro de Liquido	1	675.00	2 531.25	2 531.25
Tanque Pasteurizado	1	966.00	3 622.50	3 622.50
Maquina Mezcladora	1	480.00	1 800.00	1 800.00
Tanque sedimentador	1	499.00	1 871.25	1 871.25
Tanque de agua Rotoplas	2		620.00	1 240.00
Filtro de Zeolita	1		1 520.00	1 520.00
Tuberías	10		30.00	300.00
Bombas	11	199.50	748.13	8 229.38
Balanza de Piso	1	190.00	712.50	712.50
Pala	2	9.00	33.75	67.50
Balde	4	7.00	26.25	105.00
Parihuelas	9	557	20.89	188.02
Montacarga	1	1 960.00	7 350.00	7 350.00
Semiautomática de llenado de botellas	1	650.00	2 437.50	2 437.50
Equipos de Laboratorio	-	179.00	671.25	671.25
Elementos contra incendio	3	33.43	125.35	376.04
Muebles	-		957.00	957.00
Teléfonos	1		149.00	149.00
Impresoras	1		500.00	500.00
Aire Acondicionado	1		999.00	999.00
Fluorescentes	8		153.00	1 224.00
Extintores	5		119.00	595.00
Modem	1		239.90	239.90
Laptops IdeaPad 3i 15" - Business Black	1		1 500.00	1 500.00
Muebles y Equipos Administrativos(S/)				12 779.90
Muebles	-		2 869.00	2 869.00
Teléfonos	1		149.00	149.00
Laptops IdeaPad 3i 15" - Business Black	3		1 500.00	4 500.00
Impresoras	1		1 200.00	1 200.00
Aire Acondicionado	2		999.00	1 998.00
Fluorescentes	2		153.00	306.00
Modem	1		239.90	239.90
Refrigeradora	1		1 099.00	1 099.00
Microondas	1		419.00	419.00
Muebles y Equipos de Ventas(S/)				2 914.00
Muebles	-		1 265.00	1 265.00
Teléfonos	1		149.00	149.00
Laptops IdeaPad 3i 15" - Business Black	1		1 500.00	1 500.00
Total de Muebles, Equipos y Maquinas(S/)				111 133.74

b) Inversión en Activos Intangibles

Los activos intangibles se caracterizan por, generalmente, carecer de naturaleza física. En el presente trabajo se toman en cuenta: licencias de funcionamientos, estudios de factibilidad, licencias de programas, entre otras inversiones, las cuales se muestran a continuación:

Tabla 7.4

Inversión en Intangibles

Activos Intangibles	Monto (S/)
Intangibles de Planta	19 771.99
Estudio de Ingeniería de detalle	15 000.00
Gastos de Instalación	4 771.99
Intangibles Administrativos	24 949.00
Estudio de Factibilidad	18 750.00
Gastos de Puesta en Marcha	4 000.00
Constitución Legal de la empresa	1 000.00
Licencia Microsoft	1 199.00
Intangible de Ventas	500.00
Página Web WordPress	500.00
Total Inversión Activos Intangibles	45 220.99

Finalmente, el cálculo de la Inversión en activos se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 7.5

Resumen Inversión en activos

Descripción	Monto
Inversión Tangible(S/)	560 446.24
Inversión Intangible(S/)	45 220.99
Total(S/)	605 667.23

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

El capital de trabajo hace referencia a los recursos con los que cuenta una empresa para operar de forma eficiente en un corto plazo y tener liquidez, de forma que se pueda garantizar la operatividad del negocio hasta que este perciba los primeros ingresos proveniente de las ventas.

Para el cálculo del capital de trabajo se tomará como base los costos de un año de operatividad de la empresa.

Asimismo, para poder determinar el monto total por concepto de capital de trabajo requerido por el proyecto, se tomará en cuenta el ciclo de caja. Para el cual se establecieron algunas políticas.

- El periodo de cobro a los clientes minoristas será en un periodo no máximo de 30 días, de manera que permita poder percibir ingresos con el cual pueda solventar sus operaciones.
- Todos los insumos o en su mayoría serán adquiridos mensualmente, trabajando con el proveedor a un plazo de crédito de 15 días
- Se plantea una rotación de inventarios de 30 días para poder distribuir toda la producción realizada.

Tabla 7.6

Ciclo de caja

Ciclo de caja	45
Rot. Cuentas por cobrar	30
Rot. Cuentas por pagar	15
Rot. Inventarios	30

Tabla 7.7

Resumen Capital de trabajo

Concepto	Monto año (S/)
Costos de Ventas Contable	261 976
Gastos Administrativos Contables	142 636
Gastos de Venta Contables	39 154
Total	443 765
Capital de trabajo	55 471
Capital de trabajo ajustado	60 000

Tabla 7.8*Resumen Inversión Total*

Descripción	Monto
Inversión en Activos(S/)	605 667.23
Capital de Trabajo(S/)	60 000.00
Total(S/)	665 667.23

7.2 Costos de producción

Para poder determinar los costos de producción anual, se tomará en cuenta los costos por mano de obra, materia prima e insumos y los costos indirectos de fabricación (CIF), incluyendo la depreciación fabril.

7.2.1 Costos de las materias primas

Para determinar los costos de materia prima se calculó un costo de venta estándar tomando como referencia los precios según unidad de compra para la cantidad a producir el último año de vida del proyecto.

Tabla 7.9*Costos de la materia prima e insumos según unidad de compra*

Materia prima e insumo	Monto
Yuca(S//Saco)	45.00
Levadura(S//Saco)	178.00
Bicarbonato de sodio(S//Saco)	99.00
Ácido acético sin tratar (S//Tambor)	138.00
Cáscara de naranja (S//Saco)	10.00
Fosfato diamónico (S//Saco)	88.00

Nota. Los valores de compra son referenciales. De Portal Home, por Alibaba.com, s.f. (<https://www.alibaba.com/>)

Tabla 7.10*Requerimientos de materia prima e insumos, según unidad de compra*

Materia prima	Unidad	Req Año 4	Unidades Req.	Costo Unit(S/)	Costo de Mat.(S/)
Yuca	Saco de 40 kg	50 762	1 269	45	57 106.94
Levadura	Saco de 25 kg	424	17	178	3 021.22
Bicarbonato de sodio	Saco de 25 kg	2 927	117	99	11 591.49
Cáscara de naranja	Saco de 20 kg	2 927	146	10	1 463.57
Fosfato diamónico	Saco de 25 kg	4 243	170	88	14 936.37
Costo Total de MP					88 119.60
Total Unidades Producidas Año 4					64 511.00
Costo de MP por unidad(S/)					1.37

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para calcular el costo de la mano de obra directa se utilizaron las remuneraciones básicas de la planilla, agregándoles los porcentajes que corresponden a EsSalud (9%), Senati (0.75%) y seguro de trabajo de riesgo (0.5%) por la cualidad de las operaciones. Además, se consideraron 14 sueldos al año: 12 mensuales, 1 sueldo por concepto de CTS y 1 gratificación que se pagará fraccionada en partes iguales en julio y diciembre por conceptos de Fiestas Patrias y Navidad.

Tabla 7.11*Costo de mano de obra directa*

Empleado	N°	Sueldo mensual(S/)	EsSalud(S/)	Senati(S/)	Sueldo Anual(S/)
Operarios	3	930	83.7	7.00	42 868.35

7.2.3 Costos Indirectos de Fabricación

Para calcular el CIF se consideró a la mano de obra indirecta; es decir, aquellos colaboradores que laboran en la empresa, pero no intervienen directamente en actividades relacionadas a la cadena de producción y fabricación. Asimismo, se tomará en cuenta también el costo por consumo de agua potable, energía eléctrica, servicios y depreciación

fabril. Para el coste de la mano de obra indirecta se considerará a aquellos colaboradores de planta, pero que no intervienen de manera directa en la productividad.

A continuación, se detalla los costos por mano de obra y materiales indirectos:

Tabla 7.12

Costo total de mano de obra indirecta

Empleado	N°	Sueldo mensual(S/)	EsSalud(S/)	Senati(S/)	Sueldo Anual(S/)
Supervisor	1	1 100	99	8.37	16 901.50

Tabla 7.13

Costo total de materiales indirectos

Materiales indirectos	2022	2023	2024	2025	2026
Envases (S/)	17 661.9	19 434.4	22 408.9	23 224.0	24 039.1
Pulverizadores (S/)	24 530.5	26 992.3	31 123.5	32 255.6	33 387.6
Cajas (S/)	2 044.0	2 249.5	2 593.5	2 688.0	2 782.5
Etiquetas(S/)	17 661.9	19 434.4	22 408.9	23 224.0	24 039.1
Ácido cítrico(S/)	2 760.0	2 760.0	2 760.0	2 760.0	2 760.0
Hipoclorito de sodio (S/)	138.0	138.0	138.0	138.0	138.0
Indumentaria(S/)	960.0	960.0	960.0	960.0	960.0
MI TOTAL(S/)	65 756.3	71 968.7	82 392.8	85 249.6	88 106.3

Para totalizar los costos indirectos de fabricación, se considerará además costos por consumo de agua potable, energía eléctrica y otros servicios esenciales para el funcionamiento de la planta tales como limpieza, vigilancia, mantenimiento, seguros y depreciación fabril. El cuadro de detalle de estos se muestra a continuación:

Tabla 7.14

Detalle del costo de agua potable

Total de Consumo en Planta (m3)	160.27	161.96	169.24	171.24	170.59
Tarifa agua potable(S/)(S/.5.83/m3)(S/)	934.35	944.24	986.67	998.30	994.52
Tarifa alcantarillado (S./2.78/m3)(S/)	445.54	450.25	470.49	476.03	474.23
Cargo Fijo(S/)	60.48	60.48	60.48	60.48	60.48
Total(S/)	1 440.37	1 454.97	1 517.64	1 534.81	1 529.24

Nota. Adaptado de *Estructura Tarifaria*, por Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima S.A., 2020. (<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/1-web-estructura-tarifaria-agua-potable-y-alcantarillado-rgg-n-356-2022-gg-del-01082022-publicada-02082022-20220825022209.pdf>)

Por otro lado, se muestra el siguiente detalle del cálculo del costo anual de energía eléctrica, se tomó en cuenta que el horario de trabajo es específico para horas fuera de punta.

Tabla 7.15

Detalle del costo de energía eléctrica

Total de Consumo en Planta (kWh)	41 319.13	40 891.60	41 578.70	42 245.82	42 894.47
Cargo fijo mensual (S/. 2.49/mes)	29.88	29.88	29.88	29.88	29.88
Cargo por Energía Activa fuera de punta (S/0.04642/kWh)	1 918.03	1 898.19	1 930.08	1 961.05	1 991.16
Total(S/)	1 947.91	1 928.07	1 959.96	1 990.93	2 021.04

Nota. Adaptado de *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*, por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020.

(<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario?Id=160000>)

Finalmente, se obtienen los costos indirectos de fabricación

Tabla 7.16

Costos indirectos de fabricación por año

CIF	2022	2023	2024	2025	2026
MOI Total(S/)	16 901.50	16 901.50	16 901.50	16 901.50	16 901.50
MI Total(S/)	65 756.32	71 968.68	82 392.84	85 249.58	88 106.33
Consumo de agua(S/)	1 440.37	1 454.97	1 517.64	1 534.81	1 529.24
Energía eléctrica(S/)	1,947.91	1 928.07	1 959.96	1 990.93	2 021.04
Limpieza de planta(S/)	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00	12 000.00
Seguridad de planta(S/)	16 800.00	16 800.00	16 800.00	16 800.00	16 800.00
Mantenimiento(S/)	18 000.00	18 000.00	18 000.00	18 000.00	18 000.00
Combustible (GLP)(S/)	2 280.72	2 280.72	2 280.72	2 280.72	2 280.72
CIF Total(S/)	135 126.82	141 333.94	151 852.66	154 757.55	157 638.83

Nota. Adaptado de *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora y comercializadora de pellets compostables a base de arroz y bagazo de caña de azúcar, destinados a la industria plástica del Perú*, por K. Cerrate y J. Córdova, 2020.

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para el cálculo de los ingresos por ventas se parte de la demanda proyectada, esta es multiplicada por el valor de venta del producto. Asimismo, se tomará en cuenta el precio inicial establecido, el cual es de S/17 por unidad de producto y se le dedujo el porcentaje de IGV.

Tabla 7.17*Precio y presupuesto de ventas*

	Valor
Precio de venta público(S/)	17.00
Precio de venta minorista(S/)	13.08
Valor venta	11.08

	2022	2023	2024	2025	2026
Unidades Vendidas (bot)	49 061	53 985	62 247	64 511	66 775
Valor Unitario(S/)	11.08	11.08	11.08	11.08	11.08
Ventas anuales(S/)	543 699.89	598 264.55	689 829.84	714 921.30	740 012.76

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos se calcula en base a los egresos asociados a la fabricación del producto, tomando en consideración además la depreciación de los activos tangibles, la amortización de los intangibles y los costos directos de venta.

Tabla 7.18*Presupuesto operativo de costos*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Unidades Vendidas (bot)	49 061	53 985	62 247	64 511	66 775
Materia prima(S/)	67 015.37	73 740.90	85 027.05	88 119.78	91 212.50
Mano de obra directa(S/)	42 868.35	42 868.35	42 868.35	42 868.35	42 868.35
Costos indirectos de fabricación(S/)	135 126.82	141 333.94	151 852.66	154 757.55	157 638.83
Amortizaciones(S/)	3 954.40	3 954.40	3 954.40	3 954.40	3 954.40
Depreciación fabril(S/)	13 010.65	13 010.65	13 010.65	13 010.65	13 010.65
Total Costos(S/)	261 975.59	274 908.24	296 713.12	302 710.73	308 684.73

Para determinar el monto por depreciaciones fabriles a considerar en la tabla anterior se realizó un detalle de las depreciaciones fabriles y no fabriles, el cual se muestra a continuación:

Tabla 7.19*Depreciación de activos tangibles*

Concepto	Importe (S/)	2022	2023	2024	2025	2026	Depreciación total	Valor Residual
Terreno	221 812.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221 812.50
Deprec. en Planta(S/)	199 439.84	13 010.65	65 053.25	134 386.59				
Maquinaria, Mueble y Equipo de Planta(S/)	95 439.84	9 543.98	9 543.98	9 543.98	9 543.98	9 543.98	47 719.92	47 719.92
Construcciones y edificaciones Planta (S/500/ m2) (S/)	104 000.00	3 466.67	3 466.67	3 466.67	3 466.67	3 466.67	17 333.33	86 666.67
Deprec. Administrativa(S/)	136 279.90	5 714.15	28 570.77	107 709.13				
Mueble y Equipo Administrativos(S/)	12 779.90	1 597.49	1 597.49	1 597.49	1 597.49	1 597.49	7 987.44	4 792.46
Construcciones y edificaciones Administrativas (S/500/m2) (S/)	123 500.00	4 116.67	4 116.67	4 116.67	4 116.67	4 116.67	20 583.33	102 916.67
Deprec. De Ventas(S/)	2 914.00	364.25	364.25	364.25	364.25	364.25	1 821.25	1 092.75
Mueble y Equipo de Ventas(S/)	2 914.00	364.25	364.25	364.25	364.25	364.25	1 821.25	1 092.75
Total(S/)		19 089.06	95 445.28	465 000.97				

Nota. El equipo y la maquinaria se deprecia en 10 años. Las edificaciones y construcciones se deprecian en 30 años y Los equipos de oficina se deprecian en 8 años

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para poder detallar el presupuesto operativo de gastos, se determinará inicialmente el gasto total por conceptos de sueldos de planilla del área administrativa.

Tabla 7.20

Sueldos - administrativos

Empleado	N°	Sueldo mensual(S/)	EsSalud(S/)	Senati(S/)	Sueldo Anual(S/)
Gerente General	1	4 000.0	360.0	30.0	61 460.00
Secretaria	1	1 100.0	99.0	8.3	16 901.50
Administrador	1	1 300.0	117.0	9.8	19 974.50
TOTAL	3	6 400.00	576.00	48.00	98 336.00

Tabla 7.21

Sueldos - Ventas

Empleado	N°	Sueldo mensual(S/)	EsSalud(S/)	Senati(S/)	Sueldo Anual(S/)
Analista de Ventas	1	1 300.0	117.0	9.8	19 974.50
Vendedor	1	1 000.0	90.0	7.5	15 365.00
TOTAL	2	2 300.00	207.00	17.25	35 339.50

Tabla 7.22*Presupuesto de Amortización de activos intangibles*

Activo fijo intangible	Importe (S/)	2022	2023	2024	2025	2026	Amortización total	Valor residual
Activos Intangibles en Planta(S/)	19 772	3 954.40	3 954.40	3 954.40	3 954.40	3 954.40	19 771.99	0.00
Activos Intangible Administrativos(S/)	24 949	4 989.80	4 989.80	4 989.80	4 989.80	4 989.80	24 949.00	0.00
Activos Intangible de Ventas(S/)	500	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	500.00	0.00
Total Amortización(S/)		9 044.20	45 220.99	0.00				

Nota. Se considera un periodo de depreciación de los activos intangibles de 5 años

Por tanto, a continuación, se detalla el presupuesto de gastos administrativos.

Tabla 7.23*Presupuesto de gastos administrativos*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Remuneraciones(S/)	98 336.00	98 336.00	98 336.00	98 336.00	98 336.00
Sistemas y cómputo(S/)	5 000.00	5 000.00	5 000.00	5 000.00	5 000.00
Servicios Internet(S/)	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00	1 200.00
Servicios Telefonía(S/)	828.00	828.00	828.00	828.00	828.00
Servicios Vigilancia(S/)	10 800.00	10 800.00	10 800.00	10 800.00	10 800.00
Servicios Limpieza(S/)	8 400.00	8 400.00	8 400.00	8 400.00	8 400.00
Servicios Agua(S/)	955.92	955.92	955.92	955.92	955.92
Servicios de Luz(S/)	412.05	412.05	412.05	412.05	412.05
Amortización(S/)	4 989.80	4 989.80	4 989.80	4 989.80	4 989.80
Back Office/ Contable/Legal(S/)	6 000.00	6 000.00	6 000.00	6 000.00	6 000.00
Depreciación(S/)	5 714.15	5 714.15	5 714.15	5 714.15	5 714.15
Total gastos administrativos(S/)	142 635.93				

Por otro lado, en cuanto al gasto de ventas, este se cuantifica considerando la remuneración del personal dedicado a ventas, la página web que servirá como soporte de ventas y el costo por concepto de distribución de los productos. El detalle se muestra a continuación:

Tabla 7.24*Presupuesto de gastos de ventas*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Remuneraciones(S/)	35 339.50	35 339.50	35 339.50	35 339.50	35 339.50
Distribución(S/)	3 000.00	3 300.00	3 300.00	3 300.00	3 300.00
Google Ads(S/)	150.00	195.00	253.50	329.55	428.42
Mantenimiento Web(S/)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Amortización(S/)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Depreciación(S/)	364.25	364.25	364.25	364.25	364.25
Total gastos de ventas(S/)	39 153.75	39 498.75	39 557.25	39 633.30	39 732.17

Finalmente, se determina el monto total por concepto de gastos generales.

Tabla 7.25*Presupuesto de gastos generales*

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Gastos administrativos(S/)	142 635.93	142 635.93	142 635.93	142 635.93	142 635.93
Gastos ventas(S/)	39 081.50	39 426.50	39 485.00	39 561.05	39 659.92
Total gastos generales(S/)	619 301.21	621 643.61	624 386.02	627 128.43	629 870.83

7.4 Presupuestos Financieros**7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda**

Con el objetivo de cubrir la totalidad del desembolso por conceptos de adquisición de activos y capital de trabajo, se planea recurrir a un préstamo que representará el 40% de la inversión total.

Tabla 7.26*Estrategia de inversión*

Fuente de Inversión	Inversión	
Préstamo Bancario (S/)	40.00%	266 266.89
Capital Propio (S/)	60.00%	399 400.34
Total (S/)		665 667.23

Se procede a tener una comparativa de bancos que ofrecen préstamos corporativos para capital de trabajo, en este caso se seleccionó la tasa ofrecida por el banco BanBif que brinda una TEA de 13%

Tabla 7.27*Comparación de TEA de diferentes bancos*

Banco	TEA
BBVA	16.52%
BanBif	13.00%
Scotiabank	15.88%

Además, para el pago de la deuda se utiliza una estructura de pagos anuales constantes (amortizaciones crecientes).

Tabla 7.28*Cronograma de pago de deuda*

Periodo	Deuda Inicial(S/)	Amortización(S/)	Intereses(S/)	Cuota(S/)	Deuda Final(S/)
2022	266 266.89	41 088.85	34 614.70	75 703.55	225 178.04
2023	225 178.04	46 430.41	29 273.15	75 703.55	178 747.63
2024	178 747.63	52 466.36	23 237.19	75 703.55	126 281.28
2025	126 281.28	59 286.98	16 416.57	75 703.55	66 994.29
2026	66 994.29	66 994.29	8 709.26	75 703.55	0.00

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Una vez definidas las estructuras de ingresos y egresos, se hace posible calcular la utilidad neta esperada durante la duración del proyecto. Para esto, se tiene en consideración la estructura del estado de resultados, en donde además se toma en cuenta las responsabilidades con el estado (impuestos) que representan el 29.5% de la utilidad antes de impuestos. Para este estudio no se calculó la participación de trabajadores pues no se excede el mínimo necesario para el pago de este concepto.

Tabla 7.29*Estado de Resultados*

Estado de Resultados					
Para los años terminados, de diciembre del 2022 al 2026					
(Expresado en soles)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingreso por Ventas (S/)	543 699.89	598 264.55	689 829.84	714 921.30	740 012.76
(-) Costo de Ventas(S/)	261 975.59	274 908.24	296 713.12	302 710.73	308 684.73
Utilidad Bruta(S/)	281 724.30	323 356.31	393 116.73	412 210.58	431 328.03
(-) Gastos Administrativos(S/)	142 635.93	142 635.93	142 635.93	142 635.93	142 635.93
(-) Gastos de Ventas(S/)	39 153.75	39 498.75	39 557.25	39 633.30	39 732.17
Utilidad Operativa(S/)	99 934.62	141 221.63	210 923.55	229 941.35	248 959.94
(+) Valor en Mercado(S/)					558 001.16
(-) Valor en Libros(S/)	0.00	0.00	0.00	0.00	465 000.97
Utilidad Antes de Participaciones e Impuestos(S/)	99 934.62	141 221.63	210 923.55	229 941.35	341 960.13
Participación(S/)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad Antes de Impuestos(S/)	99 934.62	141 221.63	210 923.55	229 941.35	341 960.13
(-) Impuesto a la Renta (29.5%) (S/)	29 480.71	41 660.38	62 222.45	67 832.70	100 878.24
Utilidad Neta(S/)	70 453.91	99 561.25	148 701.10	162 108.65	241 081.89

Finalmente se observa que existe una utilidad neta positiva en el desarrollo del proyecto

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

El estado de situación financiera a la apertura nos permite observar cómo están distribuidos los deberes y los haberes de la compañía al momento de iniciar operaciones, de esta manera se debe corroborar que exista un balance entre ambos conceptos.



Tabla 7.30*Estado de Situación Financiera*

Estado de situación financiera			
Al 31 de diciembre de 2020			
(Expresado en Soles)			
Activos		Pasivo y Patrimonio	
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Efectivo y Equivalente en Caja	60 000.00	Cuentas por pagar comerciales	-
Inventario de Productos Terminados	-	Tributos por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales	-	Remuneraciones por pagar	-
Gastos pagados por Adelantado	-	Deudas a Corto plazo	34 614.70
Inventario de Materia Prima	-		
Total Activos Corrientes	60 000.00	Total Pasivo Corriente	34 614.70
Activos No Corrientes		Pasivo No corriente	
Terreno	221 812.50	Deudas a Largo Plazo	231 652.20
Edificio	227 500.00	Total Pasivo No Corriente	231 652.20
Maquinaria y Equipos	111 133.74	Total de Pasivos	266 266.89
Intangibles	45 220.99		
Total Activos No Corrientes	605 667.23	Patrimonio	
		Capital	399 400.34
		Resultados Acumulados	-
		Resultados del Ejercicio	-
		Total de Patrimonio	399 400.34
Total de Activos	665 667.23	Total de Pasivos y Patrimonio	665 667.23

7.4.4 Flujo de fondos netos

Para el cálculo de los flujos netos se parte de la utilidad neta y se agrega aquellas cantidades que no representan un movimiento de dinero que realmente afecte al flujo económico o financiero del proyecto. A continuación, se muestran los cálculos para cada tipo de flujo.

a) Flujo de fondos económicos

Tabla 7.31

Flujo de fondos económicos

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad Neta		70 453.91	99 561.25	148 701.10	162 108.65	241 081.89
(-) Inversión Total(S/)	665 667.23					
(+) Depreciación(S/)		19 089.06	19 089.06	19 089.06	19 089.06	19 089.06
(+) Amortizaciones(S/)		9 044.20	9 044.20	9 044.20	9 044.20	9 044.20
(+) Capital de Trabajo(S/)						60 000.00
(+) Valor en Libros(S/)						465 000.97
F.N.R.I Econ (S/)	-665 667.23	98 587.16	127 694.50	176 834.36	190 241.90	794 216.11

b) Flujo de fondos financieros

Tabla 7.32

Flujo de fondos financieros

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
F.N.R.I Económico(S/)	665 667.23	98 587.16	127 694.50	176 834.36	190 241.90	794 216.11
(+) Deuda(S/)	266 266.89					
(-) Cuota(S/)		75 703.55	75 703.55	75 703.55	75 703.55	75 703.55
(+) E.F(S/)		10 211.34	8 635.58	6 854.97	4 842.89	2 569.23
F.N.R.I Financiero(S/)	-399 400.34	33 094.95	60 626.53	107 985.78	119 381.24	721 081.79

7.5 Evaluación Económica y Financiera

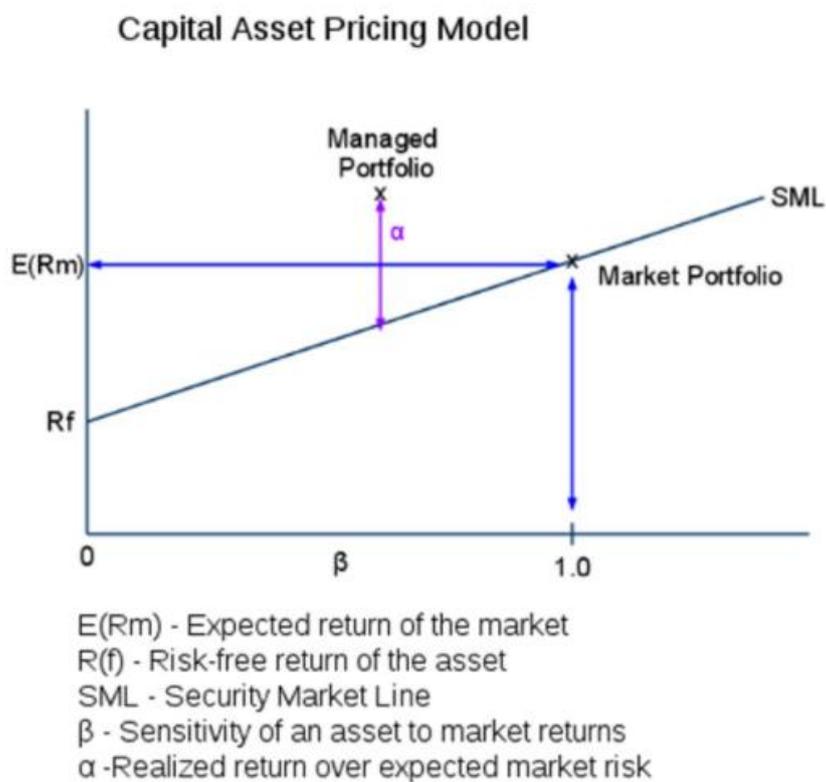
7.5.1 Modelo CAPM

Este modelo se utiliza para el cálculo del costo de oportunidad. A continuación, se muestran los cálculos correspondientes.

$$R_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

Figura 7.1

Información tasa libre de riesgo



Nota. Adaptado de *Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)*, por C. Almenara, economipedia.com, 2022 (<https://economipedia.com/definiciones/modelo-valoracion-activos-financieros-capm.html>)

La tasa libre de riesgo se determina a partir de la rentabilidad de los bonos soberanos de estados unidos en los últimos 10 años, su valor a junio del 2021 es de 1.516%.

Para el riesgo del mercado se utiliza como valor la rentabilidad promedio del Dow Jones de los últimos 10 años, este es un valor de 12.72%.

Para el cálculo de la sensibilidad se parte del beta no apalancado del sector manufactura, el cual tiene un valor de 0.882. A partir de esto, se toma en cuenta la ratio deuda/patrimonio que es de 0.67 y se obtiene una sensibilidad apalancada de 1.30.

Con estos datos se aplica la formula presentada y se obtiene una rentabilidad de accionista de 16.04%.

7.5.2 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación económica se utiliza el flujo económico calculado y un costo de oportunidad de 16.04%. A continuación, se muestran los indicadores calculados.

Tabla 7.33

Indicadores económicos

VAN(S/)	109 646.16
TIR	20.89%
B/C	1.16
P. RECUPERO	4 años, 8 meses y 12 días

Los indicadores nos muestran que la propuesta tal y como ha sido presentada en el presente trabajo de investigación es viable económicamente pues observamos un Valor Actual Neto (VAN) positivo, indicando que existe una ganancia de S//121,784.74 soles. Además, el TIR ratifica esta conclusión al brindar un valor de 21.50%, por encima del 16.04% esperado. La ratio de Beneficio / Costo es de 1.19, es decir se estaría ganando un valor equivalente a 1.19 veces la inversión. El tiempo de recuperado calculado tiene un valor de 4 años 8 meses 18 días.

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

Para la evaluación financiera se utiliza el flujo financiero calculado y un costo de oportunidad (COK) de 16.04% A continuación, se muestran los indicadores calculados.

Tabla 7.34

Indicadores financieros

VAN(S/)	151 773.83
TIR	25.49%
B/C	1.38
P. RECUPERO	4 años, 6 meses y 21 días

Los indicadores nos muestran que la propuesta tal y como ha sido presentada en el presente trabajo de investigación es viable financieramente pues observamos un Valor Actual Neto (VAN) positivo, indicando que existe una ganancia de 163,286.44 soles. Además, el TIR ratifica esta conclusión al brindar un valor de 26.34% por encima del 16.04% esperado. La ratio de Beneficio / Costo es 1.41, es decir, se estaría ganando un valor equivalente a 1.41 veces la inversión. El tiempo de recupero calculado tiene un valor de 4 años 6 meses 17 días.

7.5.4 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Ratios de liquidez:

Se observa que la empresa cuenta con liquidez suficiente para afrontar sus responsabilidades a corto plazo.

Tabla 7.35

Ratios de liquidez

Indicador	Fórmula	Valor
Capital de Trabajo	Activo Corriente- Pasivo Corriente	25 385.3
Razón Corriente	Activo Corriente/Pasivo Corriente	1.7

Ratios de rentabilidad:

Al tener valores tan pequeños se recomienda analizar en la estructura de gastos. Pues el ingreso esperado para el primer año de operación es bajo frente a las ventas o el capital invertido.

Tabla 7.36

Ratios de rentabilidad

Indicador	Fórmula	Valor
Margen de Utilidad Neta	Utilidad Neta/Ventas	0.077
ROE	Utilidad Neta/Capital	0.067

Ratios de Solvencia:

Se observa una cantidad de deuda que se puede cubrir con los activos de la compañía. En ese sentido, se inicia operaciones con una deuda sana, además se observa que el total de la deuda podría ser cubierta por el patrimonio.

Tabla 7.37

Ratios de Solvencia

Indicador	Fórmula	Valor
Ratio de Deuda	Pasivo/Activo	0.40
Ratio de Deuda/Patrimonio	Pasivo/Patrimonio	0.67

7.5.5 Análisis de sensibilidad del proyecto

En el presente trabajo se consideró una intención de compra del 96.88% siendo este el valor esperado, además se concretó un valor mínimo de 87% y un valor máximo de 99%.

Para la intensidad de compra se consideró una distribución triangular con un valor esperado del 65.56%, un valor máximo de 69.20% y un valor mínimo de 61.71%.

Otra variable a considerar fue el precio del m² del terreno, siendo una distribución triangular con valores de 120,130 y 140 dólares.

Luego de simular mil escenarios se muestra en la siguiente tabla los valores estadísticos de los indicadores económicos y financieros, debido a la variabilidad de estos se utiliza los percentiles para definir los escenarios pesimista, neutral y optimista.

Figura 7.2

Información Van Económico

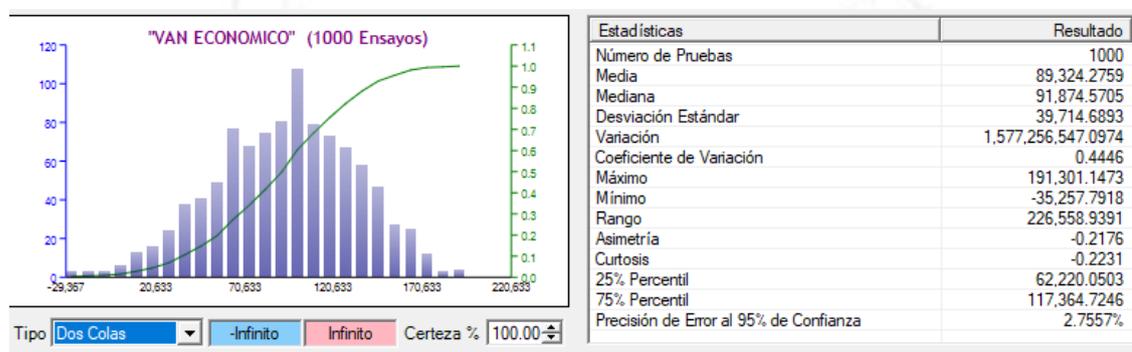


Figura 7.3

Información TIR Económico

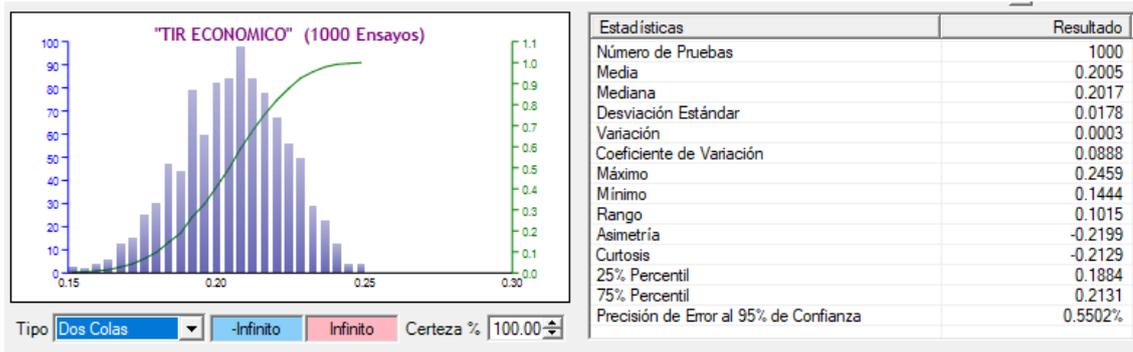


Figura 7.4
 Información VAN Financiero

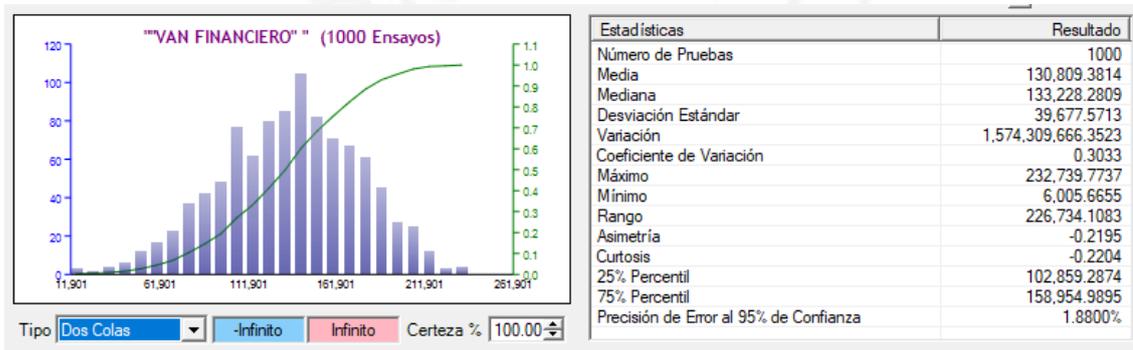
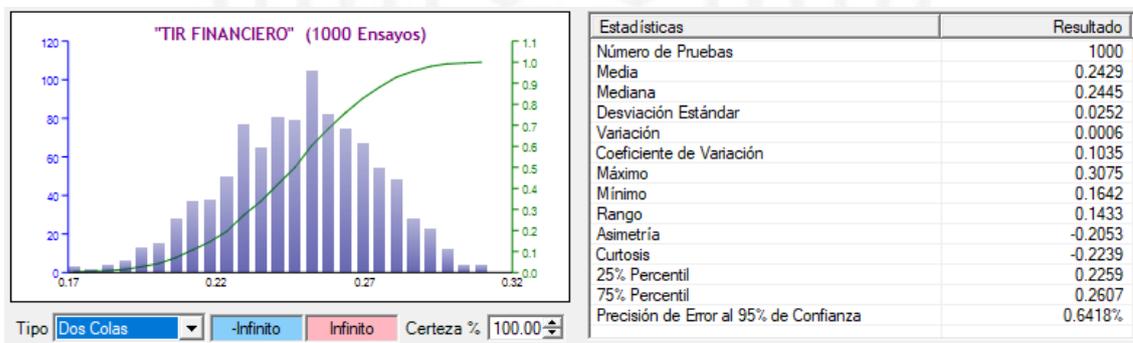


Figura 7.5
 Información TIR Financiero



Se observa por encima del percentil 25 el VAN siempre es positivo y que el TIR siempre es mayor a 16%. Por ello se concluye que con las variaciones sigue siendo rentable en un amplio escenario.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

Para el presente trabajo de investigación, el CPPC será utilizado como Tasa Social. Para el cálculo del CPPC o WACC se utilizaron los siguientes datos:

Tabla 8.1

Datos para el cálculo del CPPC

Composición de la deuda	Importe	% Participación
Accionistas (Aporte)(S/)	399 400.34	60.00%
Préstamo (Deuda)(S/)	266 266.89	40.00%
	665 667.23	100.00%

CPPC = COK * Aporte/(Aporte+Deuda) + TEA*(1-Tasa Impositiva) *Deuda/(Aporte+Deuda)

$$\begin{aligned}
 CPPC &= 16.04\% * \frac{399,400.34}{(399,400.34 + 266,266.89)} + 13.00\% * (1 - 29.5\%) \\
 &\quad * \frac{266,266.89}{(399,400.34 + 266,266.89)} \\
 CPPC &= 13.29\%
 \end{aligned}$$

8.1 Indicadores sociales

Tabla 8.2

Cálculo de indicadores sociales

	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldo de operarios(S/)	42 868.35	42 868.35	42 868.35	42 868.35	42 868.35
Depreciación fabril(S/)	13 010.65	13 010.65	13 010.65	13 010.65	65 053.25
Gastos financieros(S/)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad antes de participación e impuestos(S/)	99 934.62	141 221.63	210 923.55	229 941.35	341 960.13
Valor agregado(S/)	155 813.63	197 100.63	266 802.55	285 820.35	449 881.73
Valor agregado actualizado(S/)	137 533.42	153 565.50	183 484.11	173 501.98	241 052.97
Valor agregado acumulado(S/)	137 533.42	291 098.93	474 583.04	648 085.02	889 137.99
Tasa Social	13.2915%				

Valor agregado actualizado(S/)	1 544 398.14
Puestos de trabajo	9
Inversión total(S/)	665 667.23
Densidad de capital(S/)	73 963.03
Intensidad de capital	0.431
Productividad de mano de obra(S/)	171 599.8
Relación producto capital	2.32

8.2 Interpretación de indicadores sociales

- Densidad de capital: Se obtiene que por cada puesto de trabajo que se generó se han invertido S/73 963.03.
- Intensidad de capital: Para generar S/1 de valor agregado se deben invertir 0.431.
- Relación producto – capital: Es la inversa de la intensidad de capital. Por lo tanto, por cada S/1 invertido, se ha generado S/2.32 de valor agregado.
- Productividad de la mano de obra: En promedio, para los 5 años de vida del proyecto, cada trabajador ha generado S/171 599.8.



CONCLUSIONES

- El mercado conformado por los hogares del nivel socio económico A y B muestran un crecimiento que permitiría la participación de un nuevo competidor en el rubro de limpiadores líquidos. Además, las condiciones del mercado muestran que el producto es muy bien percibido por el público objetivo del proyecto, esto último se corroboró con la aplicación de una encuesta. Luego del estudio de mercado realizado se obtiene una demanda para el proyecto de 49,061 botellas de medio litro el primer año que atraviesa un crecimiento potencial hasta alcanzar un valor de 66,775 botellas el último año. Representando un 0.67% del consumo del mercado total en el año de mayor demanda.
- Al aplicar la técnica de ranking de factores, se observa que el factor más importante para tomar la decisión de macro localización es la cercanía al mercado objetivo, donde el espacio geográfico que tiene un mejor desempeño promedio es el departamento de Lima, mientras que en cuanto a microlocalización, los factores más importantes son el costo del terreno y la distancia a Lima moderna y la provincia con mejor rendimiento es Lima Metropolitana. Asimismo, para obtener una mayor precisión en la ubicación de la planta a nivel distrito se realizó un segundo análisis de microlocalización donde el distrito mejor puntuado fue el de Lurín y será donde se iniciará la planta.
- El factor que limita el tamaño de planta del proyecto es el tamaño de mercado, por ello se calcula que la planta deberá tener un tamaño de 66,775 botellas para poder satisfacer los requerimientos del mercado.
- La cadena de valor es una de las columnas vertebrales del proyecto. El estudio de Ingeniería no ha encontrado ninguna restricción tecnológica que atente contra el desarrollo del proyecto. Desde esa perspectiva se deduce que el estudio tal y como se presentó el viable tecnológicamente. Además, se diseñó una cadena de valor y suministro para la duración del proyecto.
- Se estima que para el desarrollo del proyecto se necesitará una estructura organizacional conformada por 9 colaboradores. Además, se observa que el mercado peruano cuenta con los perfiles adecuados para cubrir estos requerimientos de capital humano.

- Al calcular los indicadores económicos del proyecto se obtiene un VAN económico de S/109,646.16 y TIR de 20.89%. Por este motivo se recomienda llevar a cabo el proyecto.
- En la evaluación social del proyecto se estima el valor agregado actualizado es S/1,544,398.14 por lo que el resto de los indicadores también indican que el proyecto sí agrega valor social.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda cambiar la estructura organizacional de la empresa de manera que se delimiten mejor las funciones de cada puesto y se pueda cubrir todas las áreas que permitirán el correcto desarrollo y crecimiento de la misma. Además, se observa que las remuneraciones es uno de los conceptos que mayor impacto tienen sobre los gastos administrativos. Una opción viable es la terciarización de ciertas áreas.
- Se recomienda realizar un mayor número de encuestas con el objetivo de aumentar la precisión del estudio de mercado elaborado. Este punto es muy importante pues según se demostró, los indicadores económicos y financieros son muy sensibles a los cambios de demanda.
- Se recomienda evaluar acciones de créditos hipotecarios pues la adquisición del terreno representa más del 50% de la inversión total y este monto puede ser asumido por alguna entidad financiera a una tasa de interés más baja a cambio de tener dicho activo hipotecado.

REFERENCIAS

- Bautista, R., Chuñocca, C., Cordova, T., Laurenti, A., y Reaño, T. (2017). *Limpiador Líquido*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Boza, S., Rozas, J., y Rivera, R. (2018). Rechazos de exportaciones por incumplimiento de medidas no arancelarias: el caso de los productos agrícolas latinoamericanos en la frontera de Estados Unidos. *Estudios Internacionales*, 50(191), 37-56.
- Canales, H. (Junio de 2018). El greenwashing y su repercusión en la ética empresarial. *Neumann Business Review*, 4(1), 28-43.
- Castells, P. (Septiembre de 2009). El almidón. *Investigación y Ciencis*(396), 11-12.
- Cerrate, K., y Córdova, F. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora y comercializadora de pellets compostables a base de arroz y bagazo de caña de azúcar, destinados a la industria plástica del Perú*. Recuperado de Universidad de Lima: https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12135/Cerrate_Poves_Cordova_Calderon.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Díaz, B., Jarufe, B., y Noriega, M. (2014). *Disposición de planta*. Lima: Universidad de Lima.
- Euromonitor International. (2021). *Surfaces Care Companys*. Recuperado de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/resultslist/listpages>
- Falconi, G. (2017). *Situación del seguro agrario en el Perú: Seguro agrícola catastrófico*. Recuperado de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2974>
- Gallo, P. (2015). *Plan de negocio para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de productos de limpieza ecológicos biodegradables*. Recuperado de Universidad Técnica Estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/458/1/T-UTEQ-0034.pdf>
- Gerald, L. (2015). *Caracterización de bacterias del ácido acético destinadas a la producción de vinagres de frutas*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/59401/GERARD%20-%20Caracterizaci%C3%B3n%20de%20bacterias%20del%20%C3%A1cido%20ac%C3%A9tico%20destinadas%20a%20la%20producci%C3%B3n%20de%20vinagres%20de....pdf?sequence=1>
- Gonzáles, A., y Quijano, J. (2009). *Determinación de propiedades físico-químicas de un detergente líquido formulado con metil ester sulfonado proveniente de aceite de palma africana como principio activo*. Bogotá: Universidad de los Andes.

- Hamstra, M. (2019). Home-care products come clean: Consumers seek convenience, sustainability in cleaning category. *SN: Supermarket News*, 56-59.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). *Características de los hogares*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1211/pdf/cap001.pdf
- IPSOS Group. (2017). *Liderazgo en productos de limpieza del hogar*. Recuperado de <https://www.ipsos.com/es-pe/liderazgo-en-productos-de-cuidado-personal-y-limpieza-hogar>
- IPSOS Group. (2018). *Perfil del ama de casa peruana 2018*. Recuperado de <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-05/perfil-del-ama-de-casa-v3.pdf>
- IPSOS Group. (2020). *El consumidor post-Covid se centrará en el ahorro, estará más digitalizado y priorizará la compra de productos frescos y saludables*. Recuperado de <https://www.ipsos.com/es-es/el-consumidor-post-covid-se-centrara-en-el-ahorro-estara-mas-digitalizado-y-priorizara-la-compra-de>
- Logística Integral BJ. (s.f.). *Parihuelas de Madera*. http://www.logisticaintegralbj.com.pe/parihuelas_de_madera.html
- Matsushita, K., Toyama, H., Tonouchi, N., y Okamoto-Kainuma, A. (2016). *Acetic acid bacteria: Ecology and physiology*. Japón: Springer Japan.
- Mercado Libre. (2020). *15 Cajas Cartón Corrugado 12 Separadores Botellas Un Litro*. Recuperado de https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-756546019-15-cajas-carton-corrugado-12-separadores-botellas-un-litro-_JM#position=2&type=item&tracking_id=d50f1334-33fb-4ce7-be1e-3ae806ca2333
- Monsalve G., J., Medina de Perez, V., y Ruiz C., A. (11 de 2006). Producción de etanol a partir de la cáscara de banano y de almidón de yuca. *Dyna*, 73, 21-27.
- Moreno, C. (2014). La influencia del precio y las estrategias de comunicación visual basadas en simbología cultural sobre la preferencia de marcas ecológicas y consumo sostenible. *Revista Escuela De Administración De Negocios*, (77), 168-182.
- Optimización y Estadística (SOE SC). (2009). *Ejemplo: Gráfico de Control XBarra-R (De Medias y Rangos)*. Recuperado de <https://optyestadistica.wordpress.com/2009/04/11/ejemplo-grafico-de-control-xbarra-r-de-medias-y-rangos/comment-page-2/>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>

- Quiroz, A. (2009). *Utilización de residuos de cáscara de naranja para la preparación de un desengrasante doméstico e Industrial*. Recuperado de Universidad Internacional SEK:
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/407/1/Utilizaci%C3%B3n%20de%20residuos%20de%20c%C3%A1scara%20de%20naranja%20para%20la%20preparaci%C3%B3n%20de%20un%20desengrasante%20dom%C3%A9stico%20e%20industrial>
- Rivera, C., Contreras, F., Ariza, W., Bonilla, S., y Cruz, A. (2019). Los empaques biodegradables, una respuesta a la consciencia ambiental de los consumidores. *Realidad Empresarial*, 7(7), 2–8. DOI: <https://doi.org/10.5377/reuca.v0i7.7830>.
- The Nielsen Company. (2016). *The dirt on cleaning*. Recuperado de <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/nielsen-global-home-care-report.pdf>
- Ubillus, C. (2019). *Propuesta para la fabricación y comercialización de un desinfectante que no posea químicos, a base de vinagre de manzana, bicarbonato y limón en la ciudad de Guayaquil*. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13440/1/T-UCSG-PRE-ESP-IE-281.pdf>
- Vicenzo, F., Montevecchi, A., y De Leonardis, A. (2019). A Study on Acetification process to produce olive vinegar from oil mill wastewaters. *Springer Nature*, 245, 2123-2131.

BIBLIOGRAFÍA

- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). (2015). Obtenido de <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3573.pdf>
- Alibaba. (s.f.). *Home*. <https://www.alibaba.com/>
- BAROIG SAFE & INTELLIGENT MRO. (2020). Obtenido de <https://baroig.com/senalizacion-industrial/senales-letreros-seguridad/>
- COLPOS MX. (s.f.). *NORMA DEL CODEX PARA EL VINAGRE*. Recuperado de <http://www.colpos.mx/bancodenormas/ninternacionales/CODEX-STAN-162-1987.pdf>
- Codex Alimentarius. (2020). Obtenido de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/>
- Choy, M., y Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Instituto Nacional de Calidad. (2020). *INACAL*. Recuperado de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Instituto Nacional de Calidad. (2020). *INACAL*. Recuperado de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Lima como vamos. (2021). *Lima como vamos*. Recuperado de <https://www.limacomovamos.org/informesurbanos/>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú. (2022). Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf
- Ministerio de Energía y Minas. (2020). Recuperado de [https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/11%20Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Noviembre%202020-1_1\(2\).pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/11%20Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Noviembre%202020-1_1(2).pdf)
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2020). Recuperado de <https://www2.osinergmin.gob.pe/publicacionesgrt/pdf/TarMercadoElectrico/TyME%20-%20Noviembre%202015.pdf>
- Plaza Veá . (2022). Recuperado de <https://www.plazavea.com.pe/>
- Ramos, J. L., y Rodríguez, B. V. (2019). *Propuesta para evaluar la viabilidad del desarrollo de un proyecto inmobiliario dirigido al sector socioeconómico*. Lima. Recuperado de

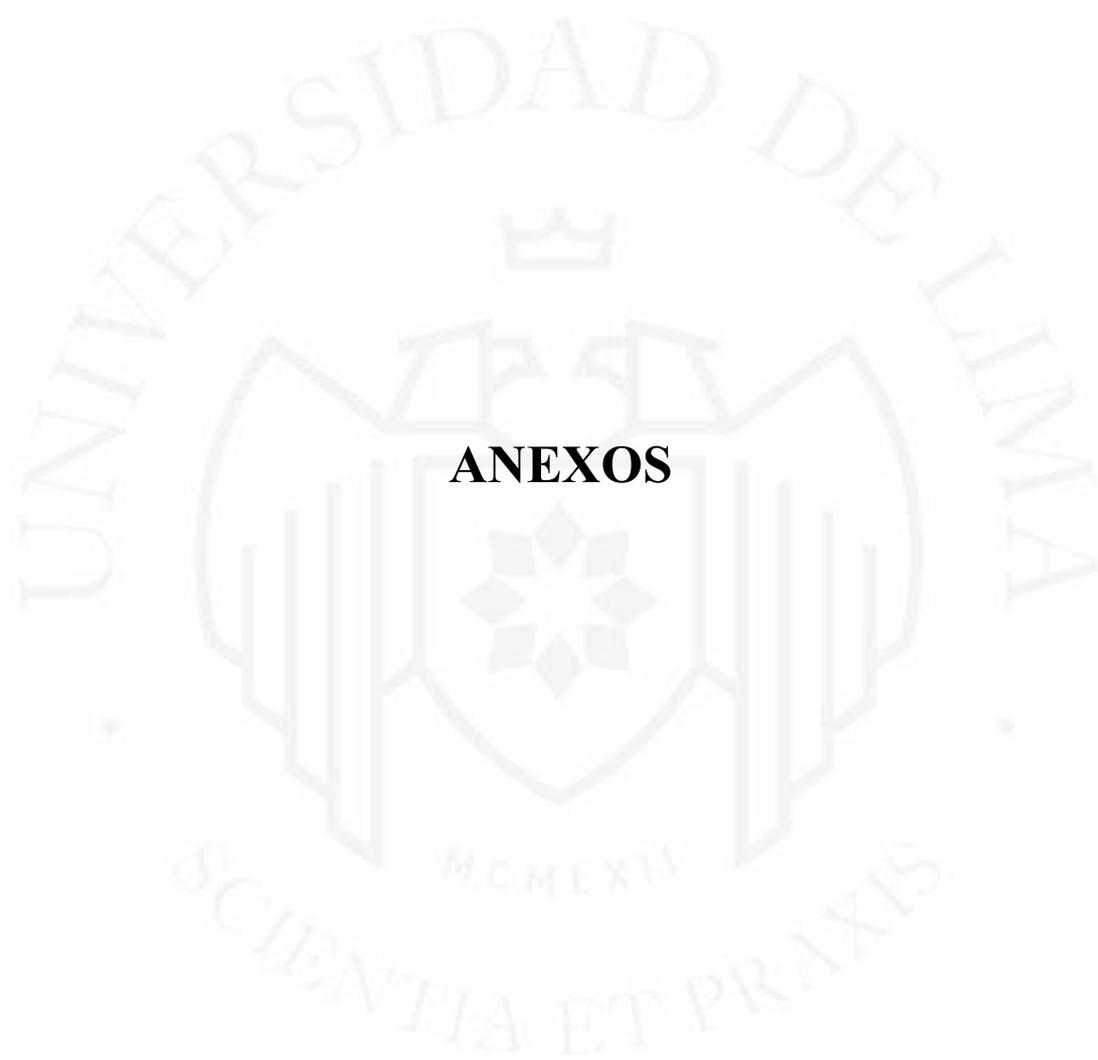
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625215/v%C3%A1squez_rb.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ruiz, L. O. (2020). *Servicios de Agua Potable y Saneamiento en el Perú: Beneficios potenciales y determinantes del éxito*. Lima. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/1/lcw355.pdf>

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2020). Recuperado de https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/EMSAP-CHANKA_EstudioTarifarioFinal.pdf

Zambrano, G. (2010). *Aplicativo para el control estadístico de procesos en línea integrado a un sistema de manufactura flexible*. Lima. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47715438006>





ANEXOS

Anexo 1: Formulario Encuesta

Encuesta: Limpiador Líquido Natural

La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer su preferencia de compra frente a un nuevo producto limpiador.

No te tomará más de 5 minutos y agradecemos de antemano tu tiempo y colaboración al completarla.

¡Gracias!

***Obligatorio**

1. Pensando en el jefe o jefa de hogar, ¿Cuál fue el último nivel de estudios que cursó? *

Marca solo un óvalo.

- Sin educación/ Educación Inicial
- Primaria incompleta o completa/ Secundaria incompleta
- Secundaria completa/ Superior Técnico Incompleta
- Superior Técnico Completa
- Superior Univ. Incompleta
- Superior Univ. Completa
- Post-Grado Universitario

2. ¿Cuál de estos bienes/servicios tiene en su hogar? *

Marca solo un óvalo por fila.

	SÍ	NO
Computadora, laptop, tablet en funcionamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lavadora en funcionamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Horno microondas en funcionamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Refrigeradora/ Congeladora en funcionamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auto o camioneta solo para uso particular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicio doméstico en el hogar pagado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Cuál es el material predominante en los pisos de su vivienda? *

Marca solo un óvalo.

- Tierra/ Otro material (arena y tabloncillos sin pulir)
- Cemento sin pulir o pulido / Madera (entablados)/ tapizón
- Losetas / terrazos, mayólicas, cerámicos, vinílicos, mosaico o similares
- Laminado tipo madera, láminas asfálticas o similares
- Parquet o madera pulida y similares; porcelanato, alfombra, mármol

1. A qué sistema de prestaciones de salud está afiliado el jefe de hogar? *

Marca solo un óvalo.

- No está afiliado a ningún seguro/ Seguro Integral de Salud (SIS)
- ESSALUD
- Seguro Salud FFAA/ Policiales
- Entidad prestadora de salud (EPS)/ Seguro privado de salud

2. ¿Cuál es el material predominante en las paredes exteriores de su vivienda? *

Marca solo un óvalo.

- Estera
- Madera/ Piedra con barro/ Quincha (caña con barro)/ Tapia/ Adobe
- Piedra o sillar con cal o cemento
- Ladrillo o bloque de cemento

3. El baño o servicio higiénico que tiene en su hogar está conectado a: *

Marca solo un óvalo.

- No tiene baño
- Baño que da a un pozo ciego, silo, letrina, pozo séptico, río, acequia o canal dentro o fuera del hogar
- Baño compartido fuera de la vivienda. (Ejem: quintas, corralones, cuartos con baño compartido, etc.)
- Baño dentro de la vivienda

4. ¿En qué distrito vive? *

Marca solo un óvalo.

- Santiago de Surco
- San Borja
- San Isidro
- Miraflores
- Jesus Maria
- Lince
- San Miguel
- Magdalena
- Pueblo Libre
- Otro: _____

1. Qué edad tiene usted? *

Marca solo un óvalo.

- 18 - 24 años
- 25 - 39 años
- 40 - 55 años
- 56 - 65 años

2. ¿Para usted es importante el cuidado del medio ambiente en la producción y uso de un producto de limpieza? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Desconoce el impacto

3. ¿Es usted la persona encargada de tomar las decisiones en las compras de su hogar? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

Mayllay

Mayllay es un limpiador líquido desengrasante para las superficies de la cocina, hecho a base de productos naturales como yuca, cáscara de naranja y bicarbonato de sodio y su presentación es de 500 ml. No genera afecciones a la salud durante su aplicación y es amigable con el medio ambiente. Además podrá ser adquirido a través de canales virtuales y ser llevado directamente al cliente.

Imagen referencial del producto



11. Según lo descrito. ¿Estaría usted dispuesto a comprar este producto? *

Marca solo un óvalo

- Sí
 No

Preferencias de Consumo

12. De las siguientes características, marque la o las que influirían en su decisión al momento de comprar el limpiador líquido desengrasante. *

Selecciona todos los que correspondan.

- Poder desengrasante
 Aroma
 Precio
 Tamaño de presentación
 Cuidado a la piel
 Cuidado al Medio Ambiente

Otro: _____

13. Si el precio fuera S/17. ¿Cuál sería su actitud frente al producto? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Probablemente lo compraría	<input type="radio"/>	Definitivamente lo compraría									

14. Si el precio fuera S/16. ¿Cuál sería su actitud frente al producto? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Probablemente lo compraría	<input type="radio"/>	Definitivamente lo compraría									

15. Si el precio fuera S/15. ¿Cuál sería su actitud frente al producto? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Probablemente lo compraría	<input type="radio"/>	Definitivamente lo compraría									

12. ¿Con qué frecuencia compraría usted este limpiador líquido desengrasante para cocina?
Presentación 500 ml. *

Marca solo un óvalo.

- 1 botella por mes
 2 botellas por mes
 3 botellas por mes
 4 botellas por mes

13. ¿Por qué medio(s) le gustaría recibir información acerca del producto? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Facebook
 Instagram
 Correo Electrónico
 Página Web

Otro: _____

14. ¿Qué oferta le llama más la atención? *

Marca solo un óvalo.

- Producto más Paño Limpiador
 Producto más Esponja Limpiadora
 Producto más Guantes

15. ¿Por qué medio le gustaría adquirir este producto? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Supermercados (Tottus, Plaza Vea, Wong, Metro, etc)
 Tiendas de conveniencia(Tambo, Oxxo, Listo, etc)
 Bodegas
 Minimarkets

Otro: _____

Anexo 2: Pruebas Experimentales del Producto en Estudio



Mosto de yuca en proceso de fermentación





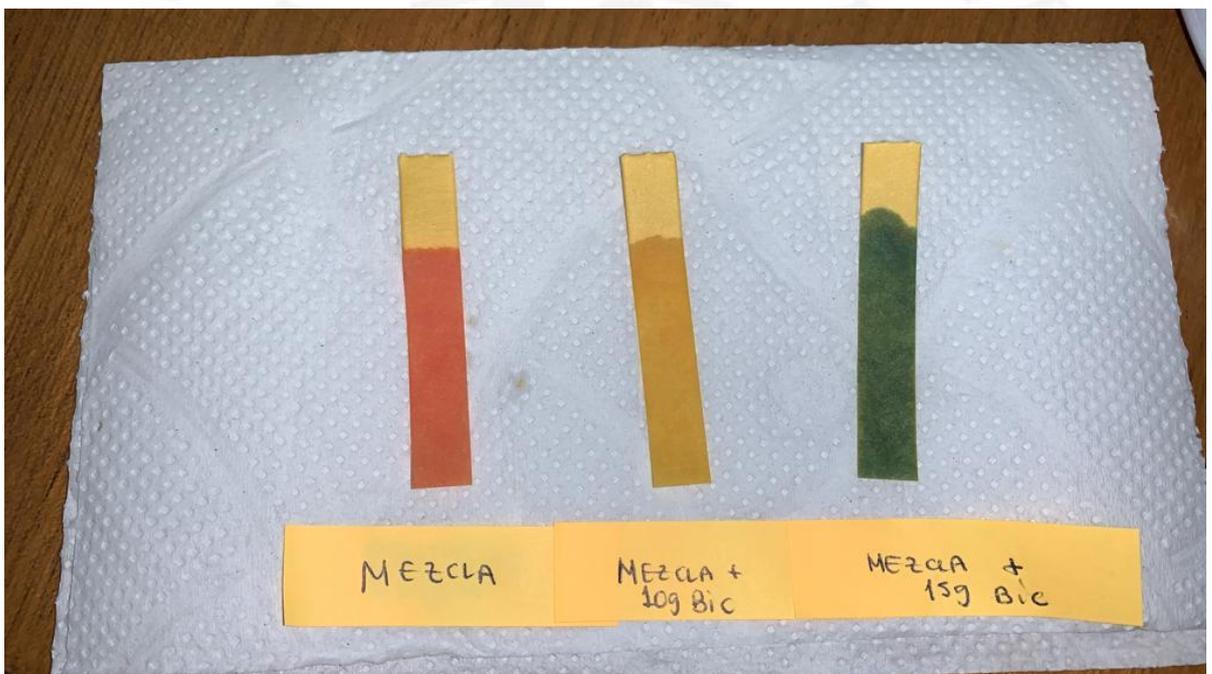
Vinagre de yuca en reacción con el bicarbonato de sodio

Medición de acidez del producto





Pruebas experimentales de acidez con distintas mezclas en reacción con cantidades proporcionales de bicarbonato de sodio



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LIMPIADORES LÍQUIDOS DESENGRASANTES A BASE DE CÁSCARA DE NARANJA, YUCA Y BICARBONATO DE SODIO

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20%

Excluir bibliografía

Activo