

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE ELABORACIÓN DE CHAMPÚ ECOLÓGICO PARA EL LAVADO DE AUTOS AL SECO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Paul Fernando Rodriguez Carrillo**

**Código 20122156**

**Randy Renato Infanzon Soriano**

**Código 20142879**

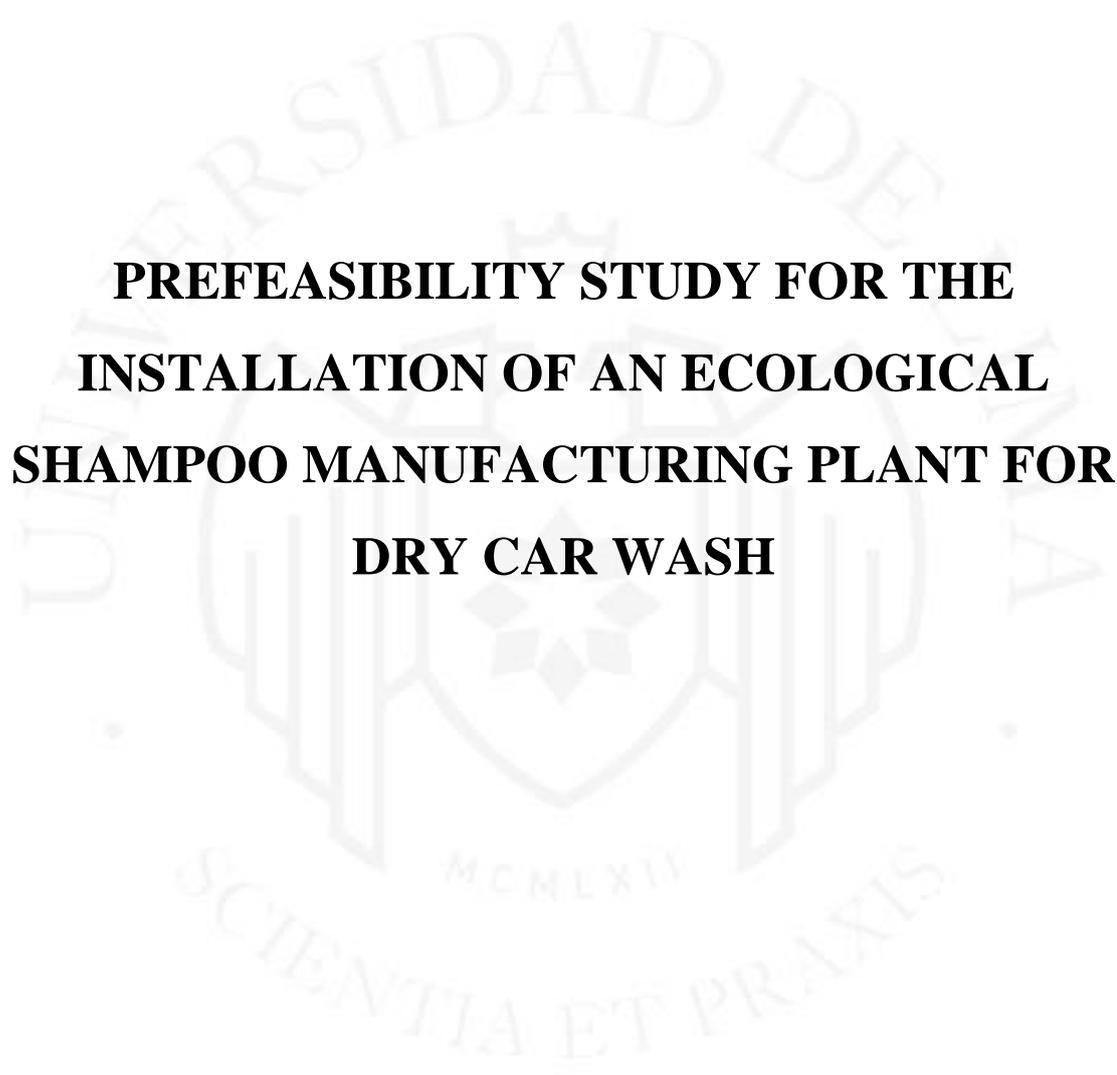
**Asesor**

**Wilfredo Román Hernández Gorriti**

Lima – Perú

Setiembre de 2024





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF AN ECOLOGICAL  
SHAMPOO MANUFACTURING PLANT FOR  
DRY CAR WASH**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática .....	1
1.2 Objetivos de la Investigación .....	2
1.3 Alcance de la Investigación .....	3
1.4 Justificación del tema .....	5
1.5 Hipótesis del trabajo .....	8
1.6 Marco referencial del tema .....	8
1.7 Marco conceptual .....	14
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>16</b>
2.1 Aspectos Generales del Estudio de Mercado .....	16
2.1.1 Definición Comercial del Producto .....	16
2.1.2 Usos y Características del Producto .....	18
2.1.3 Determinación del Área Geográfica que Abarcará el Estudio .....	19
2.1.4 Análisis del Entorno .....	19
2.1.5 Modelo de Negocios Canvas .....	24
2.2 Metodología a Emplear en la Investigación de Mercado .....	25
2.3 Demanda Potencial .....	26
2.4 Determinación de la Demanda de Mercado.....	27
2.4.1 Demanda del Proyecto Cuando no Existe Data Histórica .....	27
2.5 Análisis de la Oferta .....	35
2.5.1 Empresas Productoras, Importadoras y Comercializadoras .....	35
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	36
2.5.3 Competidores potenciales.....	37
2.6 Definición de la estrategia de comercialización .....	37
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución .....	37
2.6.2 Publicidad y Promoción.....	38
2.6.3 Análisis de precios.....	39
<b>CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>41</b>

3.1	Identificación y Análisis Detallado de los Factores de Localización .....	41
3.2	Identificación y Descripción de las Alternativas de Localización.....	43
3.3	Evaluación y Selección de la Localización .....	44
3.3.1	Evaluación y Selección de la Macro Localización .....	44
3.3.2	Evaluación y Selección de la Micro Localización.....	47
<b>CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>52</b>
4.1	Relación Tamaño-Mercado .....	52
4.2	Relación Tamaño – Recursos Productivos .....	52
4.3	Relación Tamaño – Tecnología .....	53
4.4	Relación Tamaño – Punto Equilibrio .....	54
4.5	Selección de Tamaño de Planta .....	56
<b>CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>57</b>
5.1	Definición del Producto Basado en sus Características de Fabricación .....	57
5.2	Tecnologías Existentes y Procesos de Producción .....	58
5.2.1	Naturaleza de la Tecnología Requerida.....	59
5.2.2	Descripción de la Tecnología Existente .....	60
5.2.3	Proceso de producción.....	62
5.3	Características de las Instalaciones y Equipos .....	66
5.3.1	Selección de la Maquinaria y Equipos .....	66
5.3.2	Especificaciones de la Maquinaria .....	67
5.4	Capacidad Instalada.....	70
5.5	Resguardo de la Calidad .....	73
5.6	Estudio de Impacto Ambiental .....	74
5.7	Seguridad y Salud Ocupacional.....	76
5.7.1	Sistema de seguridad frente a un incendio .....	77
5.7.2	Salud Ocupacional.....	82
5.8	Sistema de mantenimiento.....	82
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	83
5.10	Programa de Producción.....	85
5.11	Requerimiento de Insumos, Servicios y Personal Indirecto .....	87
5.11.1	Materia Prima, Insumos y Otros Materiales .....	87
5.11.2	Servicios: Energía eléctrica y agua.....	89
5.11.3	Determinación de Número de Operarios y Trabajadores Indirecto.....	90
5.11.4	Servicios de Terceros.....	90

5.12	Disposición de Planta .....	91
5.12.1	Características Físicas del Proyecto .....	91
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	92
5.12.3	Cálculo de Áreas para dada Zona .....	93
5.12.4	Dispositivos de Seguridad Industrial y Señalización .....	97
5.12.5	Disposición de Detalle de la Zona Productiva.....	97
5.12.6	Disposición General .....	102
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA .....</b>		<b>103</b>
6.1	Organización Administrativa.....	103
6.1.1	Estructura organizacional .....	105
<b>CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIONES DEL PROYECTO..</b>		<b>107</b>
7.1	Inversiones .....	107
7.2	Costos de Producción .....	110
7.3	Presupuestos Operativos .....	114
7.4	Presupuesto Financiero .....	117
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	117
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultado .....	118
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera .....	119
7.4.4	Flujo de Fondos Netos .....	120
7.5	Evaluación Económica y financiera .....	123
7.5.1	Evaluación Económica .....	123
7.5.2	Evaluación Financiera .....	123
7.5.3	Análisis de Ratios e Indicadores Económicos y Financieros del Proyecto .	124
7.5.4	Análisis de Sensibilidad del Proyecto .....	125
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>		<b>129</b>
8.1	Indicadores Sociales .....	130
8.2	Interpretación de Indicadores Sociales .....	131
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>132</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>133</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>134</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>142</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>143</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Nivel Socio Económico por zona de Lima Metropolitana (%).....	19
Tabla 2. 2 Proveedores de los Insumos para la Elaboración del Champú Vehicular Eco Amigable .....	21
Tabla 2. 3 Cálculo de la demanda potencial en Perú para el año 2022.....	27
Tabla 2. 4 Cantidad de Vehículos livianos (2022).....	27
Tabla 2. 5 Crecimiento de Ventas de vehículos livianos - Perú.....	28
Tabla 2. 6 Cálculo de la demanda proyectada.....	28
Tabla 2. 7 Resultados de la pregunta sobre la intensidad de compra realizados en la encuesta .....	31
Tabla 2. 8 Resultados de la pregunta sobre la frecuencia de lavado realizados en la encuesta .....	32
Tabla 2. 9 Cálculo de la Demanda del proyecto de elaboración del champú para el lavado de autos al seco en presentación de envases de 5 L cada uno.....	34
Tabla 2. 10 Precios de Champú con cera para carros de marcas utilizadas en carwash en el mercado de Lima Metropolitana .....	40
Tabla 3. 1 Proveedores de los insumos químicos requeridos por departamentos del Perú .....	41
Tabla 3. 2 Enfrentamiento de factores .....	43
Tabla 3. 3 Tamaño de densidad por departamento en el año 2017, véase Anexo 13	46
Tabla 3. 4 Matriz enfrentamiento para la Macro localización .....	47
Tabla 3. 5 Ranking de factores .....	47
Tabla 3. 6 Zonas Industriales de Lima y Callao .....	48
Tabla 3. 7 Antecedentes Industriales .....	48
Tabla 3. 8 Disponibilidad de terreno y local industrial en el año 2016 de los distritos de Lima Metropolitana .....	49
Tabla 3. 9 Distritos perjudicados por el tráfico vehicular .....	50
Tabla 3. 10 Determinación de la cercanía (en km) a mercado objetivo .....	51
Tabla 3. 11 Tabla de enfrentamiento de los factores de micro localización .....	51
Tabla 3. 12 Método de Ranking de Factores para la Micro localización .....	51
Tabla 4. 1 Demanda del Proyecto de champú ecológico .....	52

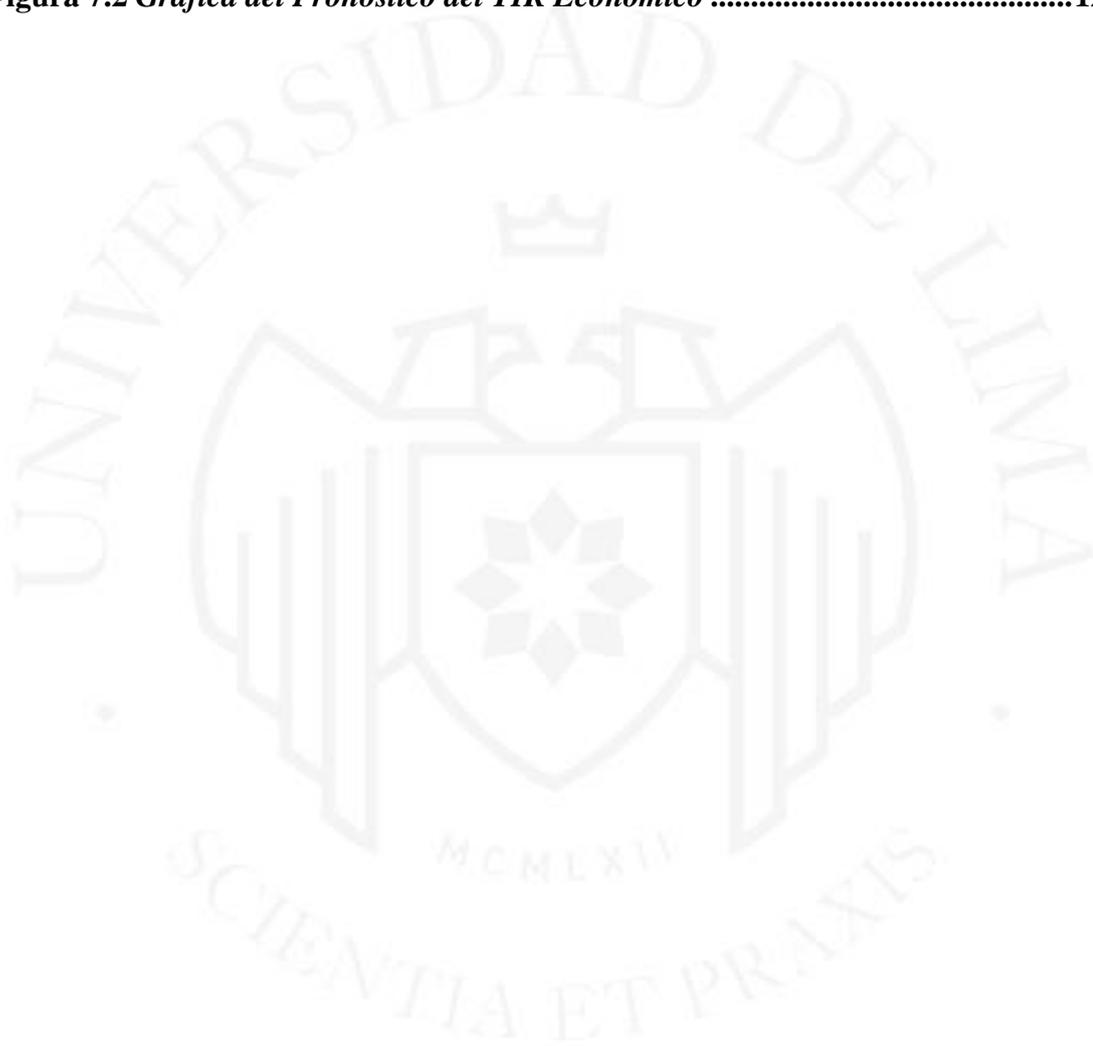
Tabla 4. 2 <i>Proporciones de los Insumos para la Elaboración de 1 L de Champú Ecológico</i> .....	52
Tabla 4. 3 <i>Tamaño Tecnología</i> .....	54
Tabla 4. 4 <i>Variables del Punto de Equilibrio en Soles (S/)</i> .....	55
Tabla 4. 5 <i>Determinación del Tamaño de la Planta</i> .....	56
Tabla 5. 1 <i>Especificaciones Técnicas del Producto</i> .....	57
Tabla 5. 2 <i>Contenido Referencial del Champú Ecológico</i> .....	58
Tabla 5. 3 <i>Maquinaria y Especificaciones</i> .....	67
Tabla 5. 4 <i>Cantidad de Maquinaria</i> .....	71
Tabla 5. 5 <i>Cantidad de Operarios</i> .....	71
Tabla 5. 6 <i>Capacidad Instalada</i> .....	72
Tabla 5. 7 <i>Parámetros para Análisis de Significancia</i> .....	75
Tabla 5. 8 <i>Matriz de Significancia Según Valoración</i> .....	75
Tabla 5. 9 <i>Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental</i> .....	76
Tabla 5. 10 <i>Matriz IPERC</i> .....	77
Tabla 5. 11 <i>Programa de Mantenimiento</i> .....	83
Tabla 5. 12 <i>Programa de producción del 2021 - 2027</i> .....	86
Tabla 5. 13 <i>Requerimiento de materia prima e insumos</i> .....	87
Tabla 5. 14 <i>Cálculo del Consumo de Kw-h del año 2027</i> .....	89
Tabla 5. 15 <i>Consumo Anual de Energía Eléctrica</i> .....	89
Tabla 5. 16 <i>Consumo Anual de Agua</i> .....	89
Tabla 5. 17 <i>Requerimiento de Operario</i> .....	90
Tabla 5. 18 <i>Requerimiento de Mano de Obra Indirecta, Personal Administrativo y Personal de Apoyo</i> .....	90
Tabla 5. 19 <i>Áreas Mínimas de Administración, Oficinas y Apoyo</i> .....	93
Tabla 5. 20 <i>Zona de producción- Elemento estático</i> .....	95
Tabla 5. 21 <i>Área de envasado – Elementos estáticos</i> .....	95
Tabla 5. 22 <i>Área de Producción – Elementos Móviles</i> .....	95
Tabla 5. 23 <i>Área de Envasado – Elementos Móviles</i> .....	96
Tabla 5. 24 <i>Cálculo del Área Ajustada</i> .....	96
Tabla 5. 25 <i>Información de Unidades de Almacenamiento</i> .....	96
Tabla 5. 26 <i>Cálculo de Parihuelas de los Insumos Requeridos</i> .....	97
Tabla 5. 27 <i>Cálculo del Área Mínima Requerida</i> .....	97
Tabla 5. 28 <i>Tabla Relacional de Actividades</i> .....	98

Tabla 5. 29 <i>Motivos o Razones</i> .....	99
Tabla 5. 30 <i>Pares Ordenados</i> .....	100
Tabla 7. 1 <i>Inversión en Activos Fijos Tangibles</i> .....	107
Tabla 7. 2 <i>Inversión de Activos Fijos Intangibles</i> .....	108
Tabla 7. 3 <i>Cálculo del Capital de Trabajo en Soles (S/)</i> .....	109
Tabla 7. 4 <i>Cálculo de la Inversión Total en Soles (S/)</i> .....	109
Tabla 7. 5 <i>Requerimiento de Materia Prima e Insumos</i> .....	110
Tabla 7. 6 <i>Costo Unitario de Insumo por Presentación</i> .....	110
Tabla 7. 7 <i>Costo Unitario de Servicio por Presentación en Soles (S/)</i> .....	111
Tabla 7. 8 <i>Costo de Mano de Obra Directa en Soles (S/)</i> .....	111
Tabla 7. 9 <i>Cálculo de la Depreciación Fabril y no Fabril en Soles (S/)</i> .....	112
Tabla 7. 10 <i>Costo de Mano de Obra Indirecta</i> .....	112
Tabla 7. 11 <i>Costo indirecto de Fabricación (S/)</i> .....	113
Tabla 7. 12 <i>Ingresos por Ventas</i> .....	114
Tabla 7. 13 <i>Costo de Insumos en Soles (S/)</i> .....	114
Tabla 7. 14 <i>Costo de Venta en Soles (S/)</i> .....	115
Tabla 7. 15 <i>Amortización Anual en Soles (S/)</i> .....	116
Tabla 7. 16 <i>Gastos Administrativos en Soles (S/)</i> .....	116
Tabla 7. 17 <i>Gastos por Ventas en Soles (S/)</i> .....	117
Tabla 7. 18 <i>Presupuesto del Servicio de Deuda en Soles (S/)</i> .....	117
Tabla 7. 19 <i>Estado de Resultados en Soles (S/)</i> .....	118
Tabla 7. 20 <i>Estado de Situación Financiera en Soles (S/)</i> .....	119
Tabla 7. 21 <i>Cálculo de la Beta Apalancado</i> .....	120
Tabla 7. 22 <i>Flujo de Fondo Económico del Proyecto en Soles (S/)</i> .....	121
Tabla 7. 23 <i>Flujo de Fondo Financiero del Proyecto en Soles (S/)</i> .....	122
Tabla 7. 24 <i>Indicadores de Evaluación Económica</i> .....	123
Tabla 7. 25 <i>Indicadores de Evaluación Financieros</i> .....	124
Tabla 7. 26 <i>Indicadores Económicos y Financieros</i> .....	125
Tabla 7. 27 <i>Lista de Variables Críticas e Impacto en el VAN Económico</i> .....	126
Tabla 8. 1 <i>Cálculo del Valor Agregado en Soles (S/)</i> .....	130
Tabla 8. 2 <i>Datos Adicionales para Calcular los Indicadores Sociales</i> .....	131

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Vehículos por Cada 1000 Habitantes por Departamento en Perú (2016) ..3	3
Figura 1.2 Geo localizador de Carwash en el Departamento de Lima.....4	4
Figura 1.3 Tanque mezclador con agitador.....6	6
Figura 1.4 Tenencia de vehículos en Lima y Callao .....7	7
Figura 2.1 Envase blanco de 5 L con el champú líquido .....17	17
Figura 2.2 Diseño del logo de la empresa.....17	17
Figura 2.3 Análisis del sector .....23	23
Figura 2.4 Modelo Canvas .....24	24
Figura 2.5 Intención de Compra .....30	30
Figura 2.6 Participación de mercado de champú para carros Lima Metropolitana 2016 .....36	36
Figura 3.1 Población en edad de trabajar por departamento en el año 2018 .....45	45
Figura 3.2 Porcentaje de población que no accede a obtener agua potable por departamento en el año 2018.....45	45
Figura 3.3 Porcentaje de Población que no tiene acceso a la electricidad .....46	46
Figura 3.4 Distribución de la población de Lima Metropolitana por zonas geográficas .....48	48
Figura 5.1 Diagrama de Operaciones del Proceso de Elaboración de Champú Vehicular para el Lavado al Seco .....64	64
Figura 5.2 Balance de Materia del Proceso de Elaboración del Champú Ecológico para el Lavado Vehicular al Seco .....65	65
Figura 5.3 Falso Techo con Ventilación Natural .....78	78
Figura 5.4 Kit de Alarma de Evacuación .....78	78
Figura 5.5 Lámparas de Emergencia 2x9LED 4w .....79	79
Figura 5.6 Señales Contra Incendios .....79	79
Figura 5.7 Gabinetes Contra Incendios.....80	80
Figura 5.8 Extintor PQS ABC 12 kg.....80	80
Figura 5.9 Puertas Cortafuegos .....81	81
Figura 5.10 Sistema de Detección y Alarma.....81	81
Figura 5.11 Cadena de valor de Michael Porter .....84	84

<b>Figura 5.12 Cadena productiva</b> .....	<b>85</b>
<b>Figura 5.13 Diagrama Relacional de Actividades</b> .....	<b>99</b>
<b>Figura 5.14 Diagrama Relacional de Actividades</b> .....	<b>100</b>
<b>Figura 5.15-Diseño de Planta</b> .....	<b>101</b>
<b>Figura 5.16 Diseño de Áreas de Trabajo</b> .....	<b>102</b>
<b>Figura 6.1 Organigrama del Periodo Operativo</b> .....	<b>106</b>
<b>Figura 7.1 Grafica de Pronóstico del VAN Económico</b> .....	<b>127</b>
<b>Figura 7.2 Gráfica del Pronóstico del TIR Económico</b> .....	<b>128</b>



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1: Situación a Nivel Mundial del Estrés Hídrico en el 2040 .....</b>	<b>144</b>
<b>Anexo 2: Diagrama de Flujo de la Elaboración de Detergente .....</b>	<b>145</b>
<b>Anexo 3: Tabla de Consumo de agua por distritos del departamento de Lima...</b>	<b>146</b>
<b>Anexo 4: Parque Automotor Liviano proporcionado por AAP .....</b>	<b>147</b>
<b>Anexo 5: Encuentro Automotor AAP proyectando el 2018 .....</b>	<b>148</b>
<b>Anexo 6: Ventas de vehículos ligeros en América Latina .....</b>	<b>149</b>
<b>Anexo 7: Encuentro Automotor AAP crecimiento en ventas de vehículos livianos .....</b>	<b>150</b>
<b>Anexo 8: Población estimada de Lima Metropolitana por distritos en el año 2019 .....</b>	<b>151</b>
<b>Anexo 9: Boletín Informativo AAP .....</b>	<b>152</b>
<b>Anexo 10: Ficha informativa de Aceite de ricino sulfonado .....</b>	<b>153</b>
<b>Anexo 11: Población Económicamente Activa en el año 2018 según los departamentos del Perú.....</b>	<b>154</b>
<b>Anexo 12: Porcentaje de la población que accede a agua potable según departamento en el año 2015 .....</b>	<b>155</b>
<b>Anexo 13: Perú: Porcentaje de la población con acceso a electricidad por Departamento en el año 2017.....</b>	<b>156</b>
<b>Anexo 14:Densidad poblacional por departamento en el año 2017 .....</b>	<b>157</b>
<b>Anexo 15: Encuesta.....</b>	<b>158</b>
<b>Anexo 16: Encuesta 2.....</b>	<b>161</b>
<b>Anexo 17: Entrevista realizada al Gerente General de la empresa INNGES Perú, Fernando Román .....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo 18: Plano de señalética y evacuación .....</b>	<b>168</b>
<b>Anexo 19: Descripción de Puestos de Trabajo Administrativos.....</b>	<b>169</b>
<b>Anexo 20: Presupuesto de Máquinas de Planta .....</b>	<b>172</b>
<b>Anexo 21: Cotización de Proveedor Insuquímica .....</b>	<b>173</b>
<b>Anexo 22: Cronograma de Pago Banco Pichincha .....</b>	<b>174</b>
<b>Anexo 23: Abastecimiento de Agua.....</b>	<b>176</b>

## RESUMEN

Actualmente, uno de los principales problemas ecológicos es el estrés hídrico que sufrirá el mundo si no se toma conciencia del uso racional del agua. En el Perú, la población ha empezado a tomar conciencia de ello, cultivando la cultura de prevención del medio ambiente y reducción de la contaminación ambiental. Este proyecto se enfoca en el uso de insumos químicos eco-amigables y el agua como recurso principal en el proceso de lavado automotriz, buscando establecer y demostrar la viabilidad tecnológica, ambiental, social, económica y financiera para la instalación de una planta de elaboración de champú ecológico para el lavado al seco de autos, con el fin de dar un valor añadido y cuidar del medio ambiente.

El presente trabajo será de cinco años operativos y 1 año será pre-operativo. La demanda obtenida es creciente y el valor más alto se obtendrá en el último año (64 988 envases de champú vehicular de 5 L). El tamaño de planta calculado es de 64 988 envases de champú vehicular de 5 L, considerando que el stock de inventario será de 15 días para el plan de producción. La localización de la planta será en Lima Metropolitana, en el distrito de Los Olivos, debido a su cercanía a los proveedores y al mercado objetivo. La inversión total será de S/ 1 268 119,14 y el 34 % se financiará con un préstamo al Banco Pichincha que brinda una TEA de 8,20 % con gracia parcial de un año y cuotas constantes. La evaluación económica y financiera dio como resultado un VANF de S/ 3 234 341,19 y una TIRF de 77 % que fue superior al COK (11,40 %). Se utilizó el software Risk Simulator para realizar el análisis de sensibilidad, identificando el valor de venta y el número de envases de champú vehicular de 5 L, para obtener una VANE positivo con una probabilidad de 92,06 % y una TIRE que fue mayor al COK con una probabilidad de 92,56 %. En la evaluación social, mediante el cálculo de valor agregado, resultó que la relación producto-capital es de 6,48, la densidad de capital fue de aproximadamente 154 671,62 soles/empleador-año mientras que una productividad con tendencia creciente tiene un valor promedio de 3 510,45 envases/empleador-año.

**Palabras claves:** estrés hídrico, medio ambiente, contaminación, insumos químicos eco-amigables, lavado automotriz

## ABSTRACT

Currently, one of the main ecological problems is the water stress that the world will suffer if we do not become aware of the rational use of water. In Peru, the population has begun to become aware of this, cultivating a culture of environmental prevention and reduction of environmental pollution. This project focuses on the use of eco-friendly chemical inputs and water as the main resource in the automotive washing process, seeking to establish and demonstrate the technological, environmental, social, economic and financial feasibility for the installation of a plant for the production of ecological shampoo for dry car washing, in order to add value and care for the environment.

The present work will be of five operational years and 1 year will be pre-operational. The obtained demand is increasing and the highest value will be obtained in the last year (64 988 containers of 5 L vehicle shampoo). The calculated plant size is 64 988 containers of 5 L vehicular shampoo, considering that the inventory turnover will be 15 days for the production plan. The plant will be located in Metropolitan Lima, in the district of Los Olivos, due to its proximity to suppliers and the target market. The total investment will be S/ 1 268 119,14 and 34 % will be financed with a loan from Banco Pichincha, which offers an APR of 8,20 % with a one-year partial grace period and constant installments. The economic and financial evaluation resulted in an NPV of S/ 3 234 341,19 and an IRRF of 77 %, which was higher than the COK (11,40 %). Risk Simulator software was used to perform the sensitivity analysis, identifying the price without taxes and the number of 5 L vehicular shampoo bottles, to obtain a positive NPV with a probability of 92,06 % and an EIRR that was higher than the COK with a probability of 92,56 %. In the social evaluation, through the calculation of added value, it resulted that the product-capital ratio is 6,48, the capital density was approximately 154 671,62 soles/employee-year while a productivity with an increasing trend has an average value of 3 510,45 containers/employee-year.

Key words: water stress, environment, pollution, eco-friendly chemical inputs, car wash,

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

En la actualidad, un tema muy importante a tratar por los gobiernos y las empresas privadas es el estrés hídrico, el cual se define por la limitada distribución del agua cuando la demanda supera a la cantidad ofertada durante un periodo de tiempo. Un país que será muy afectado debido a la variabilidad climática a nivel global es el Perú, el cual tiene un 70% de su población en la zona de la costa; siendo las ciudades más afectadas Ica, Moquegua, Tacna y partes de Arequipa (Informe PuntoEdu sobre estrés hídrico en el Perú, 2018).

Según la Organización Mundial de la salud (OMS), una persona debería utilizar al día 100 L de agua; sin embargo, en algunos distritos de Lima Metropolitana se gastan más de 250 L al día; siendo los que más demandan este recurso San Isidro y Miraflores (SUNASS, 2023). Por esta razón, la World Resources Institute encargada de realizar estudios sobre el clima, alimentos, situación del agua y deforestación, señala que 33 países enfrentarán un estrés hídrico severo en el año 2040, incluyendo a Perú, el cual está entre 40 % y 80 % de rango de calificación (ver Anexo 1), lo cual es un indicador de estrés hídrico alto (SERVINDI, 2016).

Cabe señalar que el agua es un recurso principal en el sector industrial, en el sector agrícola, entre otros; asimismo, es la materia prima del servicio de lavado de vehículos, y su consumo promedio es entre 70 a 75 L al ser brindado con una máquina especializada, mientras que usando manguera convencional, el consumo es entre 200 a 350 L. Al utilizar máquinas a vapor para la limpieza automotriz, el consumo de agua llegaría a un galón por vehículo menor (Patzán, 2018). El negocio de *carwash* ha demostrado un crecimiento en estos últimos años debido a su rentabilidad, según la Asociación Internacional de Autolavados; el 63 % de estos negocios se mantienen por encima de los 5 años (Lavaderos de Autos y Car Wash, 2019). Esta rentabilidad está relacionada al crecimiento de vehículos; en Perú, se espera una renovación del 6 % en el año 2019 según el parque automotor (Condor, 2019).

Debido a la creciente competencia, las empresas de lavado de autos están mejorando sus servicios para captar nuevos clientes ofreciendo: servicio especializado, material de lavado estrella, máquinas que mejoren su eficiencia y la reducción del tiempo del servicio. Actualmente, los productos utilizados para el lavado de los vehículos son en su mayoría importados, por lo cual, según la Asociación Automotriz del Perú (Asociación Automotriz del Perú [AAP], 2019), existe un incremento de accesorios e implementos vehiculares importados.

Es por esa razón que se desea elaborar y comercializar un champú biodegradable que permita a las empresas de *carwash* ofrecer el servicio de lavado vehicular al seco, dando una fragancia de limpieza, brillo, y dejando una ligera capa antiadherente, siendo un producto nacional, económico, eco-amigable y utilizando tecnología innovadora la cual consiste en una fórmula con productos biodegradables que permiten crear una solución micelar. De esta manera, se desea fomentar el ahorro del recurso hídrico en el lavado de los vehículos y brindar ventajas competitivas a las empresas que ofrecen este servicio.

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **Objetivos Generales**

Determinar la viabilidad tecnológica, ambiental, social, económica y financiera para la instalación de una planta de elaboración de champú ecológico para el lavado al seco de autos, con el fin de entregar un valor añadido y cuidar del medio ambiente.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar las propiedades físicas y químicas del producto para garantizar la funcionalidad del champú y establecer ventajas competitivas.
- Realizar un estudio de mercado de la demanda de productos de limpieza y lavado vehicular en el Perú, para evaluar la aceptación del champú vehicular ecológico.
- Determinar la viabilidad económica, financiera, tecnológica y técnica del proyecto aplicando métodos de ingeniería para ofrecer un producto de calidad, precio competitivo que genere rentabilidad y ganancias a la empresa.

- Determinar los beneficios sociales e impactos ambientales que el proyecto pueda generar.

### 1.3 Alcance de la Investigación

#### Unidad de Análisis

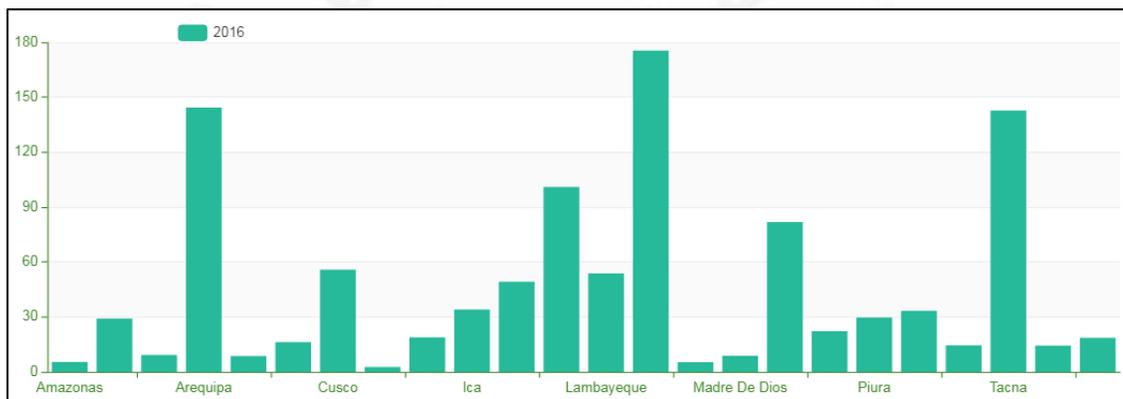
La unidad de análisis será un champú ecológico que se elabore a base de una mezcla del aceite D-limoneno con cera carnauba T3, aceite de ricino sulfonado, emulgador 2106 y agua ablandada, en un tanque de mezcla con agitador (Aguilar Orozco, 2011). Esta mezcla micelar obtenida se utilizará para lavar al seco la carrocería de los autos; las características principales son disminuir la cantidad de agua para retirar la suciedad moderada del carro, proporcionar brillo, fragancia y una delgada capa antiadherente al polvo obtenida después de utilizar el champú eco-amigable.

#### Población

El champú ecológico es considerado un accesorio vehicular de limpieza, los principales compradores son los *carwash* que ofrecen el servicio de lavado de autos; sin embargo, el consumidor final son las personas que posean un auto. Es por esta razón, que se considera a la población con tenencia vehicular del Perú como la población del proyecto.

**Figura 1.1**

*Vehículos por Cada 1000 Habitantes por Departamento en Perú (2016)*



Nota. De Indicador: Vehículos por cada mil habitantes, (SINAI, 2016), (<https://sinia.minam.gob.pe/indicador/966>)

Se puede observar en la Figura 1.1 que la mayor cantidad de vehículos se encuentra en Lima, Arequipa y Tacna con 175,48, 144,42 y 142,72 vehículos por cada 1000 habitante respectivamente en el 2016.

## Espacio y Tiempo

Para alcanzar a la población del proyecto, se ha decidido tener como clientes a las empresas dedicadas al servicio de lavado de auto y dar un enfoque especial a las empresas medianas y pequeñas. El valor agregado para ellas será cubrir la necesidad de requerir accesorios vehiculares de calidad y reducción de su costo variable para ofrecer excelentes servicios a precios competitivos. La Figura 1.2, muestra los *carwash* de Lima por medio del aplicativo Ruedas Limpias, el cual es un geo localizador de lavados de autos que cuentan con servicios óptimos, seguridad de local, productos de alta calidad para el cuidado del vehículos y mano de obra especializada.

El presente proyecto se llevará a cabo en un año para así lograr obtener la demanda, el estudio de mercado, el proceso productivo para la elaboración de champú ecológico, la localización, tamaño y diseño de la planta y la viabilidad económica, financiera, social, ambiental y técnica.

## Figura 1.2

*Geo localizador de Carwash en el Departamento de Lima*



*Nota. De la cantidad de Carwash's que existen en Lima, por el aplicativo Ruedas Limpias, LAC, 2020 (<https://lavaderodeautoscarwash.com/esta-app-te-dice-cuales-son-los-mejores-carwash-de-lima/>)*

## **Limitaciones**

El factor limitante del proyecto es la poca información del proceso de elaboración del champú vehicular para el lavado al seco.

### **1.4 Justificación del tema**

#### **Técnica**

El champú ecológico tiene como componentes al aceite D-limoneno, cera carnauba T3, aceite de ricino sulfonado, emulgador 2106 y agua ablandada. Los insumos ingresarán en un tanque de mezcla con agitador hasta que se obtenga una solución homogénea y con los estándares establecidos. Todos los insumos son biodegradables y eco-amigables; asimismo, su comercio es de fácil acceso tanto en el mercado peruano y extranjero.

El proyecto es tecnológicamente viable, ya que para la formulación y elaboración del champú ecológico se utilizaron ensayos de lavado con productos biodegradable que con el contacto con el agua generen una sustancia micelar que permite remover la suciedad de superficies lisas (Altmajer Vaz, 2004).

Por otro lado, se obtuvo información de los distintos procesos de elaboración de detergente realizados en la empresa PRODUQUIM LDTA (Bonilla Martínez, 2017). Ver Anexo 2.

Adicionalmente, según la tesis publicada en Guatemala que trata de la optimización de un proceso de producción de un producto de tocador y limpieza, se puede deducir que la principal maquinaria es un tanque de mezcla con agitador para líquidos detergentes (Aguilar Orozco, 2011), la cual se utilizará para producir el champú vehicular, pero con otros insumos que garanticen la funcionalidad y mejoren los beneficios del producto. La Figura 1.3 muestra una foto de un tanque mezclador con agitador.

### Figura 1.3

#### *Tanque mezclador con agitador*



*Nota.* De *Tanque mezclador con agitador*, por Mercado Libre, 2019 ([https://listado.mercadolibre.com.pe/tanque-mezclador-con-agitador#D\[A:tanque%20mezclador%20con%20agitador\]](https://listado.mercadolibre.com.pe/tanque-mezclador-con-agitador#D[A:tanque%20mezclador%20con%20agitador]))

### **Económica**

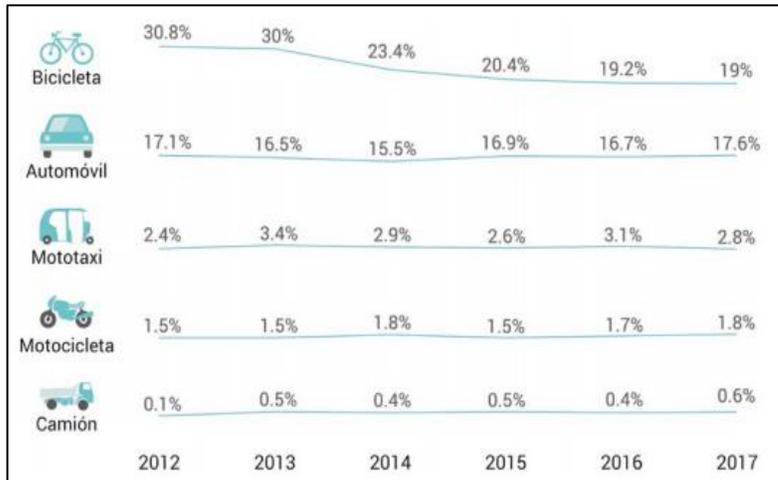
Según el informe de la Asociación UNACEM, el grupo RPP, la PUCP y Rimac Seguros en su informe “Lima Como Vamos”, se sabe que la tenencia de vehículos del año 2012 al 2017 ha presentado un ligero crecimiento, terminando en el año 2017 con 17,6 % de vehículos particulares en Lima y Callao, de los cuales el 86,3 % poseen un automóvil y el 11,4 % posee dos (Lima Cómo Vamos, 2018).

Adicionalmente, la sociedad en el Perú busca nuevos productos que sean eco-amigables, ya que, según informes elaborados por Content LAB en El Comercio indica, la concientización que realizan las ONGs en el Perú está en aumento y por ende este producto sería atractivo para ellos (El Comercio, 2019).

En la Figura 1.4 se muestra el uso de diferentes vehículos personales que utilizan los ciudadanos en Lima y Callao del 2012 al 2017, en el cual se observa el crecimiento ligero y constante de los vehículos.

**Figura 1.4**

*Tenencia de vehículos en Lima y Callao*



*Nota.* De *Evaluando la Gestión: VIII Informe de Resultados sobre Calidad de Vida*, por Lima Cómo Vamos, 2018 (<https://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/11/InformeGestion2017.pdf>)

Tomando como referencia, se utilizó la evaluación económica de un detergente ecológico en el cual se obtuvo un VAN 104 252 soles y un TIR 52,80 % durante el periodo 2018 al 2022 (Espinoza Puente et al., 2018); por lo mencionado anteriormente, se espera encontrar un nicho en el mercado y generar un VAN positivo y un TIR mayor que el costo de oportunidad obtenido durante el periodo 2023 al 2027.

## **Ambiental**

Mediante la comercialización del presente producto a empresas del servicio de lavado de autos, se espera reducir la cantidad de agua utilizada por las personas naturales y jurídicas, el cual, se ve reflejado en los indicadores de Sedapal por distritos (ver Anexo 3) (SUNASS, 2023).

Adicionalmente, el uso de insumos biodegradables permite reducir la contaminación ambiental que se produce en la ciudad de Lima (El Comercio, 2019). Cabe resaltar que el agua dulce es un bien que podría llegar a ser escaso y la mejor manera de emprender un cambio es concientizando a la población para usar productos no contaminantes tales como el D-limoneno, la cera carnauba T3 y el aceite de ricino sulfonado, los cuales son los insumos principales (National Center for Biotechnology Information, 2018).

## **Social**

Este proyecto generará empleo que permitirá mejorar la calidad de vida de sus trabajadores. Esto se ve reflejado en la necesidad del recurso humano para la elaboración del champú vehicular, en el área administrativa y en la fuerza de ventas. Cabe resaltar que todo colaborador de la compañía se desempeñará en un ambiente óptimo y tendrá todos los beneficios que la ley ordene.

Adicionalmente, se contratará a terceros en el servicio de limpieza y seguridad de la empresa por lo cual se buscará concretar una sociedad empresarial con una compañía que respalde y cuide su recurso humano.

### **1.5 Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta de elaboración de champú ecológico para el lavado de autos al seco es factible dado que existe un mercado interesado el cual está en crecimiento y es tecnológica, financiera y socialmente viable.

### **1.6 Marco referencial del tema**

A continuación, se presentan las referencias utilizadas para la investigación, la planeación, el desarrollo y sustento del estudio de prefactibilidad de la elaboración de un champú ecológico para el lavado de autos al seco.

- **La Tesis Ecospray**, según informa Armas et al.(2018) establece que el servicio ecológico de car wash via delívery responde al problema del uso irracional del agua al cubrir la necesidad del cuidado automotriz en la ciudad de Lima. Se ha tomado como premisa la cantidad de vehículos que existen en la ciudad de Lima y también la cantidad de empresas que brindan el servicio *carwash*; haciendo una relación entre estos factores se puede obtener el mercado objetivo, el cuál este proyecto busca captar. Asimismo, se toma en cuenta que la población actual presenta una gran preocupación por el medio ambiente; debido a ello, encuentra una nueva necesidad a la cual puede satisfacer. Tras el estudio de demanda y oferta, logra establecer que el mercado objetivo sí estaría dispuesto en aceptar un

servicio de lavado de autos al seco a domicilio que se solicite mediante aplicativo móvil. Adicionalmente, después del estudio de proveedores se logra aceptar la creación del proyecto ya que sí existe una oferta de los productos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Finalmente, con un VAN de S/ 55 435 y un TIR de 36,40 % superior al COK se concluye que el proyecto es viable; sin embargo, se plantean mejoras sustanciales tanto en mano de obra como en marketing para los próximos años y así aumentar las ventas y mejorar la rentabilidad de la futura empresa (Armas Vicharra, Mucha Elescano, Polanco Carrasco, & Vicos Ventura, 2018).

Cabe resaltar que la principal similitud con el presente proyecto es la mejora del servicio de *carwash* respetando el medio ambiente. Asimismo, con sus estudios demuestra que es un proyecto atractivo para la población.

Por otro lado, la diferencia más resaltante está en la creación de un aplicativo móvil para programar un lavado al seco a domicilio, en contra parte, el presente proyecto busca elaborar un champú para el lavado al seco, el cual cuidado al medio ambiente reduciendo el uso de agua en el proceso de lavado convencional.

- El plan de negocios escrito por Gonzales y Miranda (2018) plantea demostrar la viabilidad o no de un plan de negocio dedicado al servicio de lavado de autos enfocada en el cuidado del medio ambiente. Para resolver el problema se busca realizar el cálculo de la demanda, determinar la oferta requerida, un estudio del sector industrial, la organización de la empresa y la evaluación financiera de la empresa. Los resultados obtenidos son un VAN de 191 mil soles y una TIR de 39 % al año con una inversión de S/ 360 845,00 y las conclusiones serían que el proyecto es rentable con un VAN positivo y una TIR mayor al COK (21,12 %), la inversión inicial del proyecto puede ser asumida al 100 % por los accionistas y los estudios de la demanda demuestran que un 75 % de las personas utilizan el lavado de autos, y de ellos tienen una frecuencia de 1 a 2 veces al mes.

Cabe resaltar que la similitud con el presente proyecto es el enfoque de cuidado el medio ambiente y la mejora del proceso de servicio de *carwash*.

Asimismo, los resultados de VAN y TIR son cuantitativamente aproximados a los encontrados en los siguientes capítulos.

Sin embargo, a pesar de que el proceso sea rentable se debe tener en cuenta que utilizan el 100 % de capital propio por lo cual no les genera gastos financieros mientras que en el presente proyecto se buscará el financiamiento de un banco para poder asumir la inversión total.

- El artículo de Jiménez (2014), se basa en demostrar que el servicio de auto lavado en seco es una alternativa para reducir el impacto ambiental basándose en la ISO 14001. Para resolver esta propuesta se desea aplicar las normas de la ISO 14001 en el servicio de auto lavado en seco, que es una norma dedicada a establecer el compromiso a nivel ambiental que tiene una empresa, permitiendo conocer si la empresa cumple parámetros ambientales mínimos y si tiene un sistema de administración ambiental. Dada la creciente preocupación a nivel mundial por el medio ambiente, esta certificación se ha convertido en un parámetro importante para los compradores en la selección de empresas, representando una ventaja comparativa en el mercado.

Los resultados de este servicio están relacionados con el proceso de lavado del automóvil que no usa agua ya que se utiliza en la mayoría de los casos una fórmula de lavado automotriz la cual encapsula la suciedad para proteger el auto. Esta fórmula se basa en la nanotecnología, que es una de las más altas tecnologías en el mundo, permitiendo utilizar un litro de este componente para lavar 20 automóviles, lo que ocasiona un beneficio para el auto lavado. Este componente no produce contaminación ambiental debido a sus ingredientes biodegradables. El líquido es utilizado con una franela especial y no necesita de agua o electricidad.

En la actualidad, las personas están creando conciencia y buscan la sustitución del gran consumo de agua por otros más eficaces por medio de la tecnología, es por ello, que se han creado sustancias biodegradables que permiten limpiar y pulir una superficie sin necesidad de agua. Este proceso de cristalización y fragmentación de la suciedad ya tiene 15 años operativo en el mercado, el mismo crea una película protectora impermeabilizante que retarda la

adhesión de la suciedad y mantiene al automóvil limpio en un mayor tiempo. Algunos beneficios derivados de este programa son la reducción de los riesgos ambientales, los ahorros en materias primas, el aumento de la productividad, la mejora en tecnología, gestión y tratamiento de residuos y emisiones, la mejora de la imagen de la empresa y la satisfacción de los crecientes requerimientos ambientales como la norma ISO14001.

Se debe resaltar que la similitud principal, la cual es el uso de un champú que no necesite agua para retirar la suciedad, asimismo, la forma de aplicación solo necesita un paño microfibra para capturar las partículas de suciedad. Debido a lo plateado, ambos proyectos permiten reducir el consumo de agua en el servicio de carwash.

Por otro lado, el uso de nanotecnología es una tecnología existente en el mercado, pero que debido a su alto costo no es comercializada masivamente; debido a ello, el planteamiento de fórmula con producto ecológico es más rentable para los centros de lavado y por ende será más aceptada por el mercado peruano.

A partir de lo desarrollado en este proyecto, podemos decir que es factible para el medio ambiente de Cartagena, un auto lavado en seco, ya que, a través de todos los argumentos en marcados en el núcleo del trabajo, se pudo observar todos esos beneficios que trae para el medio ambiente es el no uso del agua como recurso fundamental del auto lavado. También, cabe resaltar que, ante el aumento del consumo sobre los recursos naturales, ejercido por las diferentes actividades realizadas por el hombre en busca de mejorar sus condiciones de vida, las entidades públicas han creado diferentes normas para su protección. Al mismo tiempo, diferentes sectores productivos se han preocupado por mejorar su tecnología y procedimientos para disminuir sus efectos sobre el ambiente; prueba de ello lo constituye la creación de la norma ISO 14001, esta norma contempla todos los factores que ayudan a preservar el medio ambiente, de tal forma que se pudo observar a través de los argumentos expuestos en el desarrollo de este proyecto, que esta norma aplicada a la creación del auto lavado en seco en la

ciudad de Cartagena, es la opción más viable para la preservación del medio ambiente de la ciudad.

- El autor Bonilla (2017), plantea una mejora en la maquinaria utilizada por la empresa PRODUQUIM LTDA para la producción de detergentes líquidos debido a que la productividad del proceso está disminuyendo considerablemente. La propuesta incluye la compra de un reactor que produce detergente líquido que cumpla con todas las necesidades de calidad que tiene la empresa. Para demostrar lo planteado se determina los estándares utilizados por la compañía, los puntos críticos y el cuello de botella en su actual proceso productivo.

El trabajo en mención tiene una similitud con el presente proyecto en la selección de la maquinaria, el cual debe ser adecuado para el proceso de elaboración de detergentes líquidos. Sin embargo, se diferencian en la maquinaria principal la cual es un reactor para la elaboración de detergente líquido.

- Según Ki Lin et al. (2013), el artículo “Food waste as a valuable resource for the production of chemicals” responde al problema ¿Cuáles son las propiedades de los residuos cítricos, en que industria se puede sacar provecho y mediante qué proceso? Las estrategias de valorización para los residuos cítricos incluyen la extracción de pectina por hidrólisis ácida y producción de carbón activado, producción de enzimas pécticas, extracción dietética, producción de metano (biogás), sustrato de fermentación para la producción de proteínas unicelulares, producción de bioetanol por una variedad de microorganismos e incluyendo sacarificación simultánea y fermentación y producción de ácido succínico (pp. 426-464). También, el D-limoneno (3,8 % en base seca) puede usarse como un bloque de construcción para generar compuestos con estructuras orgánicas similares (es decir, carveol, carvona, a-terpineol, alcohol perrilíco y ácido perílico) (pp. 426-464). Adicionalmente, es también un valioso biosolvente renovable que puede usarse como una alternativa ambiental para el solvente de halocarbono inaceptable. Los resultados obtenidos son la valorización de dichos residuos cítricos en la cadena de suministro mediante nuevos procesos que generan un valor agregado para su comercialización en distintas industrias

(Limpieza, Farmacia, entre otros). Se puede aprovechar la cáscara de naranja para extraer aceites esenciales entre otros productos.

El aceite esencial de naranja funciona como solvente, aromatizante y saborizante el cual sirve como insumo para muchas industrias debido a su propiedad del D-Limoneno. Este material contiene información de propiedades físicas y químicas de los residuos cítricos (cáscara de naranja), metodologías de extracción de dichas propiedades y a los sectores industriales que les beneficia.

El presente proyecto tiene una similitud con el trabajo, al utilizar el aceite esencial D-limoneno como un desengrasante natural. Sin embargo, se diferencian en la delimitación del uso del aceite D-limoneno; dicho insumo solamente será utilizado como parte de la fórmula para elaborar el champú ecológico y no se extraerá otros compuestos que también son utilizados por otras industrias.

- El autor Altmajer (2004), presenta el desarrollo de un equipo experimental que permite mejorar el proceso de lavado y el estudio de los componentes utilizados para la formulación de detergentes. Lo beneficioso de este dispositivo innovador es la variedad de insumos que se pueden implementar para la elaboración de un detergente considerando como punto crítico el grado de suciedad y las condiciones donde se va a utilizar el mismo.

El presente estudio realizó evaluaciones experimentales en las cuales obtuvo como resultado que el equipo aceptaba el uso de diferentes insumos en distintas concentraciones, temperatura y caudal de circulación. Asimismo, realizó pruebas de lavado, en las cuales se identificó las condiciones de la operación donde la detergencia y la concentración son los puntos críticos.

Los resultados obtenidos para diferentes condiciones de lavado fueron determinantes para demostrar que los detergentes elaborados a menos de 40°C logran una mayor detergencia por lo cual el lavado es más exitoso. Cabe resaltar que cuando los detergentes son elaborados a altas temperaturas deben tener menos tensoactivos, por lo cual se propone que su uso se exclusivo para la limpieza de vestimentas que cuenten con las menores concentraciones de suciedad.

El trabajo presenta una similitud con el presente proyecto, al destacar la importancia de los tensoactivos como insumo para la fórmula de un detergente. Sin embargo, se diferencian en la selección del tensoactivo.

## 1.7 Marco conceptual

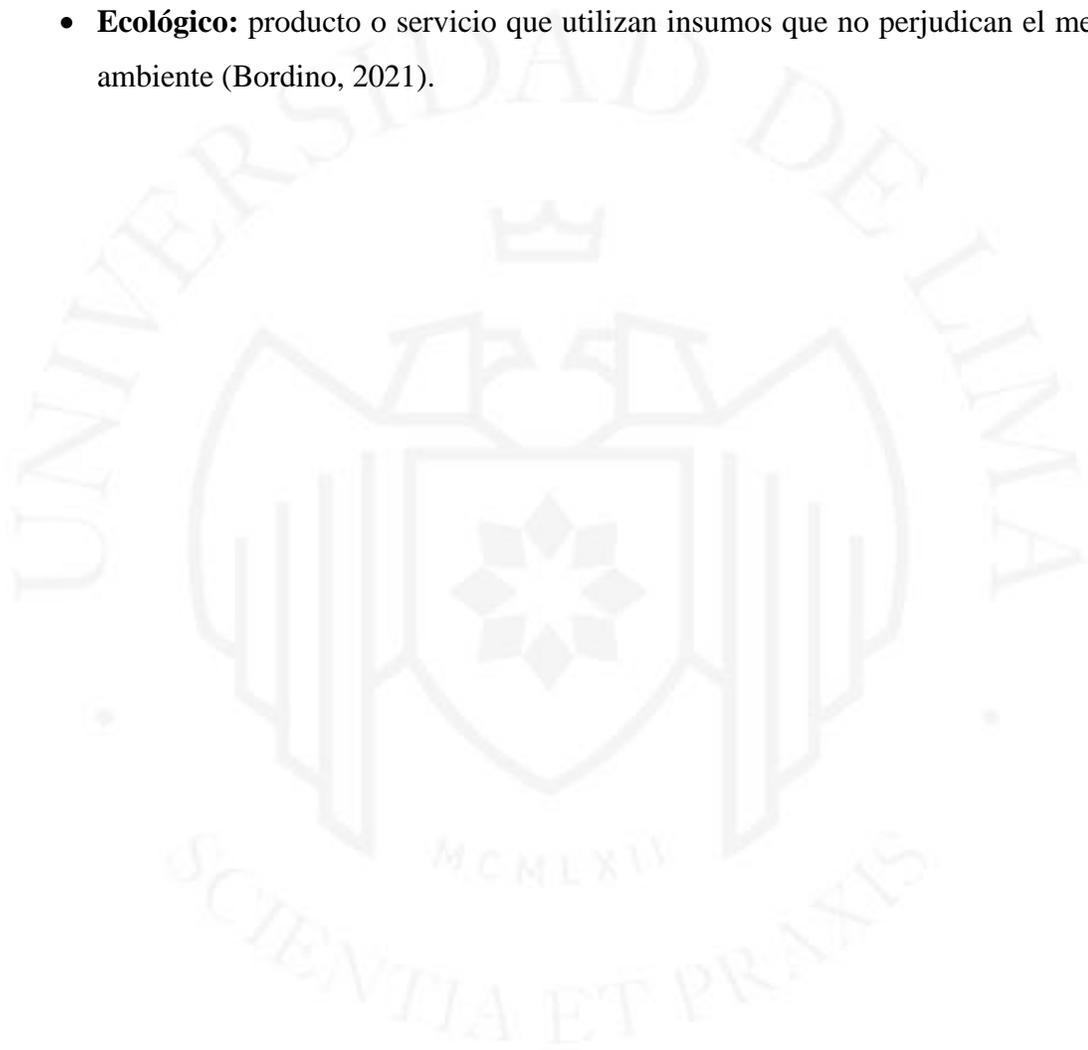
El producto propuesto tiene en el mercado global quince años y en el mercado nacional aproximadamente tres años. Empresas como Spray wash, Shining Car, Ecowash y Whizz han demostrado un crecimiento y aceptación en el mercado.

El proyecto tiene una inversión en activos y capital humano no elevada, ya que la maquinaria relacionada a la tecnología de limpieza y detergentes se encuentra en el mercado nacional y en caso sea necesario se puede importar de un mercado extranjero. La tecnología obtenida se verificará mediante experimentos para crear la fórmula ideal del champú vehicular.

A continuación, se presenta un glosario de términos utilizados frecuentemente en el trabajo de investigación y su definición.

- **Estrés hídrico:** Evento que sucede cuando la demanda de agua es mayor a la cantidad disponible en periodo de tiempo (Banco Pichincha, 2022).
- **D-Limoneno:** Es un aceite esencial orgánico que se extrae de un fruto cítrico, tiene como característica ser un líquido incoloro a temperatura ambiente el cual tiene propiedades como solvente, desengrasante natural, no es tóxico y es inflamable a temperatura superior a los 48 °C (Sun, 2007). Este insumo es utilizado en la industria farmacéutica, de limpieza, alimenticia, entre otros.
- **Cera carnauba T3:** Es un éster orgánico polimerizado que se utiliza principalmente en la industria de limpieza como un producto que emite una capa delgada protectora brillante (Vandenburg & Wilder, 1970).
- **Agua blanda:** Es un líquido transparente, inodoro e insípido que contiene pocas sales (Real Academia Española, 2020).
- **Lavado al seco vehicular:** Es el proceso por el cual se limpia la carrocería de un vehículo mediante el uso de productos que no necesiten agua para ser retirados (Volt, 2019).

- **Aceite de ricino sulfonado:** Se obtiene de la mezcla de aceite de ricino con ácido sulfúrico; es un tensoactivo aniónico considerado un excelente dispersante de aceites en agua, por lo cual es ideal para crear agua de micela con propiedades de limpieza (Instituto de Dermocosmética, 2020).
- **Emulgador 2106:** es un emulsionante de cera que contiene etoxilato de alquilfenol (Quiminet, 2013).
- **Ecológico:** producto o servicio que utilizan insumos que no perjudican el medio ambiente (Bordino, 2021).



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

### **2.1 Aspectos Generales del Estudio de Mercado**

#### **2.1.1 Definición Comercial del Producto**

El champú para carros se produce y comercializa bajo el código CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme): 52593 “Otros tipos de ventas al por menor”.

Para la elaboración de este producto se utiliza como materia prima el aceite de ricino sulfonado y como insumos se emplean cera carnauba T3, aceite D-limoneno, emulgador 2106 y agua ablandada que permiten capturar la suciedad adherida al carro; de esta manera propone la limpieza del vehículo sin la necesidad de utilizar gran cantidad de agua, diferenciándose de los productos tradicionales por cubrir la misma necesidad, pero cuidando el medio ambiente; por lo cual, lo convierte en un producto eco amigable y biodegradable. Se comercializará en envases de 5 L cada uno, en local propio, venta directa y pagina web propia, el cual permitirá 50 lavados dependiendo del tamaño del auto.

Para obtener la descripción del producto, se utilizará la metodología de niveles de producto de Kotler, las cuales muestran los diferentes alcances:

Como producto básico, es un champú a base de ingredientes biodegradables que se usa para el servicio de lavado automotriz que permita a los clientes tener sus vehículos limpios.

Como producto real, es un producto que se comercializa en envases ergonómicos de 5 L (Figura 2.1), y se utiliza para limpiar un vehículo en un menor tiempo sin tener que utilizar gran cantidad de agua, proporcionando brillo y creando una capa delgada antiadherente al polvo, mejorando la calidad de servicio y a un precio accesible en comparación al mercado.

El producto tendrá un logo (Figura 2.2) y una etiqueta que permita informar el lote de fabricación, contenido, fecha de vencimiento, entre otros. El proyecto busca concretar una sociedad comercial con una empresa que provea los envases plásticos reciclados, tapa, etiquetas e insumos requeridos para la elaboración del producto.

**Figura 2.1**

*Envase blanco de 5 L con el champú líquido*



Finalmente, como producto aumentado, se ofrece servicio post venta, en el cual se podrá resolver cualquier inquietud del cliente respecto al producto propio utilizado en el lavado vehicular, información detallada y ejemplificada.

Adicionalmente, se tendrá un sitio web y un servicio de call center que permita coordinar los detalles de ventas, precios, calificar el servicio, promociones, facilidades de pago y capacitación a las empresas en el uso del producto.

**Figura 2.2**

*Diseño del logo de la empresa*



### **2.1.2 Usos y Características del Producto**

El champú es un producto que limpia la carrocería del auto, el cual es utilizado en estacionamientos, garaje y locales donde ofrecen el servicio; en general, quienes lo obtengan pueden utilizarlo en cualquier momento que deseen brindar la limpieza del auto, ya que este producto no requiere de agua ni maquinaria para su uso, es biodegradable por lo cual no contamina el ambiente y permite que la suciedad, polvo o grasa se quede en el paño de microfibra con el cual se usa este producto.

El bien sustituto de este producto es otro líquido que permita la limpieza del vehículo. En el mercado peruano se comercializan diferentes champús vehiculares que permiten retirar las partículas de suciedad de la carrocería, muchos de ellos se deben diluir en agua y otros se aplican directamente al auto. Adicionalmente, sería un producto sustituto cualquier detergente no abrasivo que se comercialice en el Perú, por ejemplo, detergentes en polvo y líquidos, tales como Ace, Sapolio, Ariel, entre otros, los cuales no fueron creados con el fin de ser utilizados para la limpieza del auto, pero cumplen la misma función; sin embargo, algunos de ellos sí pueden ocasionar un daño en la pintura del vehículo si se usan de manera constante. Cabe resaltar que también existen diferentes métodos caseros para fabricar un detergente sólido o líquido que aseguran la limpieza de superficies lisas tales como la carrocería vehicular.

Los bienes complementarios a este producto son principalmente los paños de microfibras y los envases con atomizadores, los cuales serán necesarios para la utilización efectiva del producto.

El principal beneficio que proporciona el champú vehicular de lavado al seco de carros es la reducción de uso del agua y el tiempo para la limpieza del auto; asimismo, se debe considerar que no ocasiona contaminación ambiental ya que los insumos son biodegradables y eco amigables; adicionalmente, cumple función de tres artículos diferentes debido a que permite el lavado, proporciona brillo y crea una capa delgada de cera antiadherente al polvo.

### 2.1.3 Determinación del Área Geográfica que Abarcará el Estudio

El proyecto de investigación se enfocará en el sector de Lima metropolitana, debido a su alta concentración vehicular, este representa el 28 % de la población nacional, según INEI (2018). También se tendrá en cuenta las zonas que manifiesten mayor consumo de agua y a las empresas donde su costo variable por operación de servicio de lavado de auto sea elevado; con ello se desea convertirse en el principal proveedor, captar mayor cliente y ofrecer la distribución garantizada del producto.

Por otro lado, se busca estar próximos a los proveedores de envases plásticos, materia e insumos.

Por lo mencionado, el proyecto se respalda en la investigación realizada por SUNASS (La República, 2017), véase Anexo 3, donde se detalla que los distritos con mayor consumo de agua son San Isidro, Miraflores, La Molina y San Borja. Por lo tanto, el proyecto, según esta premisa, se enfocaría en Lima Metropolitana y se respalda tomando como premisa la cantidad de personas del NSE A, B y C que representa el 69,3% (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado [APEIM], 2018).

**Tabla 2. 1**

*Nivel Socio Económico por zona de Lima Metropolitana (%)*

Zona	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	20	15	4	1	2
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, La Molina)	56	15	3	1	1
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	4	10	9	6	5
Otros	21	60	85	92	92
Total	100	100	100	100	100

*Nota.* De Niveles Socioeconómicos, por APEIM, 2018 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2018.pdf>)

### 2.1.4 Análisis del Entorno

A continuación, se presentará un análisis del sector utilizando el método de las 5 fuerzas de Porter (Figura 2.3) para medir el nivel de competitividad que se encuentra en el sector y posteriormente se pueda formular las correspondientes estrategias competitivas que van a permitir el logro de los objetivos.

### **Amenaza de Nuevos Participantes**

Primero, la reacción de empresas competidoras sería baja, ya que estas se encuentran posicionadas y asociadas a los *carwash* como sus proveedores y manejan poca información respecto a sus competencias. Las empresas de servicio de lavado de autos podrían aplicar una estrategia de integración hacia atrás, logrando así captar parte del mercado objetivo; sin embargo, se indica que la demanda de los productos de accesorios de limpieza está en crecimiento por lo cual se concluye que las empresas de auto lavado prefieren comprar el champú como materia prima para ofrecer su servicio.

Segundo, según la investigación realizada, los insumos y la maquinaria utilizada para la elaboración del producto están a libre disponibilidad en el mercado local y extranjero. Cabe resaltar que no son conocidas las especificaciones técnicas de un champú líquido para el lavado al seco de autos. Sin embargo, teniendo los insumos, equipos y profesionales necesarios se podría obtener un champú similar mediante la prueba de ensayo, habiendo previamente analizados las propiedades físicas y químicas de este. El capital requerido es moderado y alcanzable ya que se puede empezar con pequeñas producciones y, posteriormente, aplicar una economía de escala; sin embargo, frente a esto los locales de lavado de autos buscan productos de calidad que tengan reconocimiento en el mercado para ofrecer calidad de servicio.

Por lo mencionado anteriormente se ha concluido que la fuerza de amenaza de nuevos competidores es baja.

### **Poder de Negociación de los Proveedores**

Según estudios realizados, se sabe que los insumos que se utilizan para la elaboración de champú ecológico en el lavado al seco de autos se comercializan en el mercado local y extranjero.

El D-limoneno es un aceite esencial que se obtiene de las cáscaras de los cítricos, este se utiliza para elaboración de diferentes productos de limpieza; debido a ello, su producción y comercialización en el Perú está en aumento. Los principales proveedores de este compuesto son laboratorios enfocados en insumos para limpieza. Por otro lado, existen agentes comerciales ubicados en Lima que se encargan de negociar los pedidos de los insumos

como cera carnauba T3 y emulgador 2106. El aceite de ricino sulfonado se podría importar desde México; sin embargo, en este caso particular se buscará concretar vínculos comerciales con laboratorios locales, debido a que actualmente tiene una creciente demanda en el mercado peruano.

**Tabla 2. 2**

*Proveedores de los Insumos para la Elaboración del Champú Vehicular Eco Amigable*

Insumo	Proveedor	Mercado	Website
D-Limoneno	Aromas del Perú S.A.	Nacional	<a href="http://www.aromasdelperu.com/quienesomos.htm">http://www.aromasdelperu.com/quienesomos.htm</a>
	IDS A S.A. Equisa		<a href="http://www.idsaperu.com/WordPress/la-empresa/">http://www.idsaperu.com/WordPress/la-empresa/</a>
Aceite de ricino sulfonado	Insuquimica S.A.C.	Nacional	<a href="http://www.esquisa.com/producto/productos-industriales/">http://www.esquisa.com/producto/productos-industriales/</a>
	INDIQ S.A.		<a href="https://www.insuquimica.com/nuestras-tiendas/">https://www.insuquimica.com/nuestras-tiendas/</a>
Emulgador 2106	Equindustrial SAC	Nacional	<a href="http://www.indiqsa.com/">http://www.indiqsa.com/</a>
	Insuquimica S.A.C.		<a href="https://equindustrialperu.wordpress.com/clientes/">https://equindustrialperu.wordpress.com/clientes/</a>
Cera carnauba T3	Jose Abadía M. importaciones S.A.C.	Nacional	<a href="https://www.insuquimica.com/nuestras-tiendas/">https://www.insuquimica.com/nuestras-tiendas/</a>
	Jose Abadía M. importaciones S.A.C.		<a href="http://joseabadia.com/">http://joseabadia.com/</a>
	Insuquimica S.A.C. Químicos A&G S.A.C.		<a href="http://joseabadia.com/">http://joseabadia.com/</a>
			<a href="https://www.insuquimica.com/nuestras-tiendas/">https://www.insuquimica.com/nuestras-tiendas/</a>
			<a href="http://www.quimicosayg.com/cosmetica.html">http://www.quimicosayg.com/cosmetica.html</a>

*Nota.* De Proveedores de, por Quiminet, s.f. (<https://www.quiminet.com/principal/directorio.php>)

Finalmente, se puede concluir que la fuerza del proveedor es alta, ya que son escasos los proveedores en el mercado local, lo cual conlleva a un costo elevado y riesgo de cambiar de proveedor.

### **Poder de Negociación de los Compradores**

Los compradores son toda aquella empresa de auto lavado que deseen brindar una excelente limpieza mediante la utilización de un producto eco-amigable, que permite el lavado en corto tiempo, reducción del recurso hídrico, eléctrico y del espacio, proporcionando ventajas competitivas a las empresas debido a las cualidades del producto y permitiéndole captar más clientes mediante el servicio a domicilio por medios de aplicativos, home page o redes sociales. Actualmente, en el Perú, los productos de limpiezas automotrices y similares se venden principalmente por venta directa en los locales de los clientes; adicionalmente, se debe considerar que la cantidad de ofertantes nacionales son pequeñas, debido a que las

empresas más reconocidas comercializan champú importado y las empresas nacionales tienen una producción reducida.

Entonces se puede afirmar que el volumen de compra para las empresas de auto lavado es elevado, los productos sustitutos son pocos y la diferenciación de los productos existentes es moderada, en la cual se busca encontrar productos de calidad a bajos precios. Es por esta razón que se considera a la fuerza del comprador como moderada.

### **Amenaza de los Sustitutos**

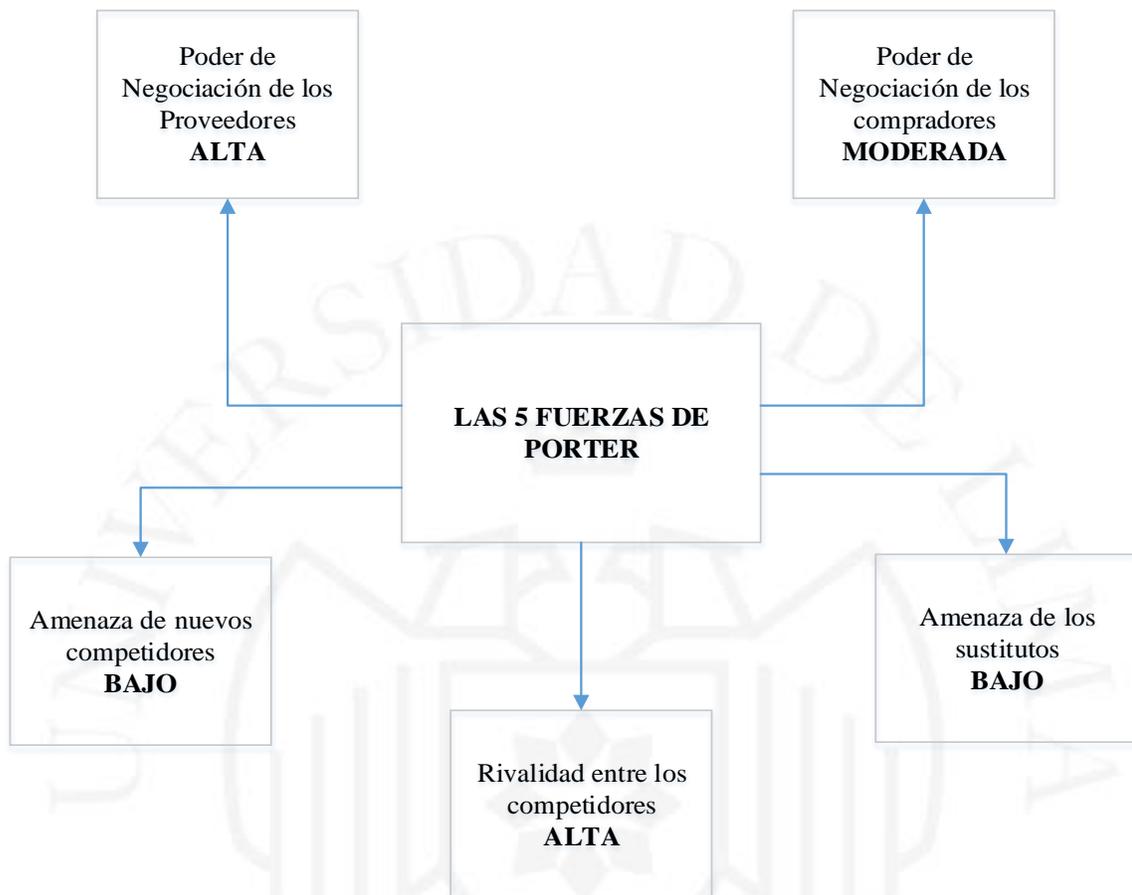
Los productos sustitutos son champús o spray que permiten realizar el lavado exterior de los autos (carrocería, parabrisas, espejos y ventanas). Adicionalmente, las ceras envasadas que permiten aumentar el brillo exterior de la carrocería de los autos. Se considera una amenaza de los sustitutos con poder bajo, debido a que el comprador busca un producto de calidad a bajos costos y este producto reemplazará no solo al champú convencional sino también a la cera utilizada después del lavado; sin desmerecer que este producto será económico, nacional e innovador, debido a sus componentes biodegradables.

### **Rivalidad Entre los Competidores**

El mercado está acaparado por las marcas Wurth, Sonax, 3M, entre otros productos importados, que tienen años en el negocio. Si bien se ofrece un producto innovador, los *carwash* se sienten identificados con los productos extranjeros quienes han proporcionado especialidad en su servicio. Actualmente, empresas pequeñas, que tienen un producto sustituto con marcas poco conocidas, se reparten el diferencial del mercado, estas se están logrando posicionar tras la utilización de la estrategia de precios bajos. Sin embargo, el crecimiento del sector industrial del champú para un lavado en seco de los carros en el Perú ha crecido debido a la tendencia de cuidar el medio ambiente y se pronostica un constante crecimiento y aceptación (Huerta, 2018), por lo cual este factor es alto. En otros países los servicios de lavado de autos están empezando a utilizar estos productos para el lavado al seco debido a los altos costos en el agua y maquinaria.

**Figura 2.3**

*Análisis del sector*



## 2.1.5 Modelo de Negocios Canvas

En la Figura 2.4 se muestra el modelo Canvas del proyecto a realizar

**Figura 2.4**

*Modelo Canvas*

Aliados clave	Actividades claves	Propuesta de valor	Relaciones con los clientes	Segmento de clientes
<p>Las empresas de auto lavado y aplicación Ruedas Limpias, las cuales tienen un geolocalizador de lavadero de autos, que brinda información al cliente final sobre los distritos lavados de autos, servicios y precios.</p> <p>Proveedores de insumos y materiales tales como la materia prima, los envases plásticos reciclados y las etiquetas del producto.</p>	<p>Excelente relación con los proveedores, producción exitosa del champú ecológico, publicidad del producto, transporte y distribución, manejo de plataforma virtual y asesoría en el negocio de carwash</p> <p><b>Recursos claves</b></p> <p>Sociedad comercial con los proveedores de insumos y materiales de envases reciclados, personal de ventas y canales de distribución</p>	<p>Brindar a los clientes un producto innovador que les permitirá tener mayor cercanía y captar nuevos clientes, reducir el tiempo del lavado vehicular, ahorrar costos operativos, asesoría personal del negocio y obtener una mejor imagen al utilizar productos eco-amigables.</p>	<p>Cientes fidelizados e identificados con la marca y el producto que recibirán asesoría personal del producto y de su desarrollo como ventaja competitiva</p> <p><b>Canales de Distribución</b></p> <p>Directo: Personal de ventas, almacenes, transporte y ventas por internet</p>	<p>Empresas que se dediquen al servicio de lavado de auto o personas jurídicas que deseen emprender en el negocio</p>
<b>Estructura de Costos</b>		<b>Flujo de Ingresos</b>		
<p>Costos de materia prima e insumos</p> <p>Costos Fijos</p> <p>Costos operativos</p> <p>Costos de transporte</p> <p>Costos de Publicidad</p>		<p>Financiamiento con entidades bancarias</p> <p>Ingreso por ventas del champú</p> <p>Ingreso por servicios de Asesoría</p>		

## 2.2 Metodología a Emplear en la Investigación de Mercado

La fuente de información referencial se obtuvo de tesis, artículos, revistas y libros. El champú para el lavado de vehículos al seco no cuenta con información detallada en las distintas páginas de búsqueda (Veritrade, Euromonitor, Produce, SUNAT) para el cálculo del DIA (Demanda Interna Aparente). Por lo cual, se trabajará con información de primera fuente de la AAP (Asociación Automotriz del Perú) por medio del Gerente de estudios económicos Alberto Mirosaki Caceres; de la misma manera, se usarán los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los *carwash* de Lima Metropolitana, encuesta a propietarios de vehículos respecto a su frecuencia de lavado vehicular, y con el juicio experto proporcionada por el Gerente General, Fernando Román de la empresa INNGES Perú, el cuál lanzo un aplicativo que funciona como un geolocalizador de *carwash* en el Perú, siendo sus clientes los lavaderos de autos y lleva registro de todos sus servicios proporcionados. Junto con esta información y con apoyo de las tesis de referencia, se obtendrá la demanda proyectada.

Para determinar la demanda potencial, se utilizó la cantidad de vehículos Livianos en el año 2022, la frecuencia de lavado vehicular al año y el consumo promedio en L del champú ecológico por lavado.

Para el cálculo de la demanda proyectada, se utilizó la proyección de ventas en vehículos livianos del 2006 al 2027 (Vildoza, 2017). Posteriormente, se aplicó las mismas consideraciones que en la demanda potencial.

Para obtener la demanda del proyecto u objetivo, se utilizó el porcentaje de vehículos livianos en Lima Metropolitana (Asociación Automotriz del Perú [AAP], 2019), el cual es la población de estudio. Posterior a ello, se aplicó el porcentaje de vehículos livianos del mercado objetivo “Lima metropolitana”. Finalmente, se consideró el ajuste obtenido por la intensión e intensidad de compra en la encuesta realizada a los *carwash*, porcentaje de lavado vehicular en los *carwash*, participación de mercado y se convirtió los L a envases de 5 L que se desea comercializar.

Para el estudio de mercado, se utilizará el método deductivo, por el cual se podrá obtener conclusiones de la demanda y de la oferta mediante información general que proporciona la empresa INNGES Perú y AAP. Principalmente el proyecto utilizará los métodos cualitativo y cuantitativo con el cuál se obtendrá el cálculo de la demanda

objetivo, la encuesta, la localización, el tamaño de planta, la evaluación económica y financiera, entre otros que permitirán comprobar la viabilidad del proyecto.

### **2.3 Demanda Potencial**

#### **Patrones de Consumo: Incremento Poblacional, Estacionalidad, Aspectos Culturales**

El lavado vehicular es una necesidad que ha ido creciendo en los servicios de *carwash* debido al crecimiento vehicular constante y a la competencia de empresas que permiten precios accesibles. El incremento poblacional se mantiene en un margen porcentual del 1,01 % cada año aproximadamente, aumentando la tenencia de vehículos (Ipsos, 2018).

Se sabe que la limpieza y cuidado son aspectos fundamentales para aumentar la higiene, durabilidad y buen funcionamiento del vehículo. Es por esta razón que los autos reciben el servicio en el mismo *carwash* por lo menos una vez al mes, según información proporcionada por el gerente general de INNGES Perú. Sin embargo, los usuarios de los autos realizan la higiene de sus vehículos con una frecuencia de dos veces por semana (Lavaderos de Autos y Car Wash , 2018), y esto debido a que el usuario del vehículo aprecia mucho la higiene del auto. Cabe señalar, que según datos obtenidos en la encuesta al usuario final se deduce que 68,63 % de propietarios de vehículos, prefiere lavar su auto en los *carwash* con una frecuencia de lavado de 35.88 al año. Por otro lado, existen eventos que pueden alterar esta frecuencia, como el uso que se le dé al vehículo, la zona en donde vive, estética deseada por el cliente, promociones proporcionadas por los *carwash*, tipos de servicios exclusivos y especializados, entre otros.

Se ha podido observar que el negocio de lavado de auto se divide en dos segmentos de clientes: aquellos que buscan precios bajos y otros que buscan calidad del servicio y resultados esperados. Por el lavado básico del vehículo según los precios a pagar se dividen en tres grupos; en primer lugar, los que pagan desde 8 soles hasta 20 soles; en segundo, los que pagan entre 25 a 45 soles y, por último, el grupo que paga desde 45 a 65 soles, estos datos se obtuvieron mediante la entrevista realiza a Fernando Román, quien extrajo esta información de los archivos del aplicativo Ruedas Limpias.

#### **Determinación de la Demanda Potencial en Base a Patrones de Consumo Similares**

Según datos proporcionados por la AAP, en el Perú para el 2019 se encuentra 2 559 446 de vehículos livianos; mientras se trabajará en el proyecto 3 196 001 ya que los datos

brindados mantienen un crecimiento significativo (véase Anexo 4). Para calcular la demanda potencial se utilizó la frecuencia de lavado, la cual se consideró tres veces al mes aproximadamente, lo que equivale a 35,88 veces al año, y el promedio de consumo del champú ecológico por lavado que es 0,095 L, el cual se obtuvo de fuente experimental con este propio producto.

**Tabla 2. 3**

*Cálculo de la demanda potencial en Perú para el año 2022*

<b>Cantidad de vehículos Livianos en el Perú (2022)</b>	<b>Frecuencia de lavado al año</b>	<b>Consumo promedio del champú por vehículo en litro</b>	<b>Demanda potencial de Champú propuesto (L)</b>
3 196 001	35.88	0,095	10 893 889

*Nota.* De *Estadísticas del Sector Automotor*, por AAP, 2019 (<https://aap.org.pe/estadisticas/>)

La demanda potencial en el 2022 fue de 10 893 889 L de champú vehicular para el lavado al seco, representando la cantidad máxima que se podría alcanzar a producir y comercializar como muestra del mercado por explotar.

## **2.4 Determinación de la Demanda de Mercado**

### **2.4.1 Demanda del Proyecto Cuando no Existe Data Histórica**

#### **Cuantificación y Proyección de la Población**

A continuación, se muestra la Cantidad de Vehículos livianos en el 2022, dato obtenido tras el análisis de la información brindada por la AAP.

**Tabla 2. 4**

*Cantidad de Vehículos livianos (2022)*

<b>Cantidad de vehículos Livianos en el Perú (2022)</b>	<b>Cantidad de vehículos livianos en Lima Metropolitana (2022)</b>
3 196 001	2 037 771

*Nota.* De *Estadísticas del Sector Automotor*, por AAP, 2019 (<https://aap.org.pe/estadisticas/>)

Para calcular el crecimiento de ventas de vehículos livianos del 2023 al 2027 en el Perú, se utilizó la información del experto Guido Vildoza, quien indica que las ventas de vehículos livianos del año 2018 fueron de 183 824 unidades y la propuesta de venta para el año 2025 es de 250 000 unidades (Vildoza, 2017), tras el análisis de las siguientes perspectivas económicas: el crecimiento del PIB, inflación, cambio de moneda por USD

y las cuentas corrientes. Para fines prácticos se calculó la tendencia lineal con un  $R^2 = 1$ ; la cual se expresa en la siguiente fórmula: (véase Anexo 6 y 7).

$$Y = 9453,7X + 174370$$

X: Años, donde 2018 es el año 1 y 2027 año 10.

Y: Cantidad de ventas de vehículos livianos en el Perú

**Tabla 2. 5**

*Crecimiento de Ventas de vehículos livianos - Perú*

<b>Año</b>	<b>Crecimientos de ventas</b>
2021	212 185
2022	221 639
2023	231 092
2024	240 546
2025	250 000
2026	259 453
2027	268 907

*Nota.* De *Perspectiva de la Industria Automotriz Perú*, por G. Vildoza, 2017, *IHS Markit* (<https://aap.org.pe/descarga/ea2017/Presentacion-Guido-Vildoza-Encuentro-Automotor-AAP-2017.pdf>)

Teniendo en cuenta la información de la cantidad de vehículos livianos en el año 2019 y el crecimiento en ventas, se procederá a calcular la demanda proyectada del 2023 al 2027.

**Tabla 2. 6**

*Cálculo de la demanda proyectada*

<b>Año</b>	<b>Cantidad de vehículos livianos en el Perú</b>	<b>Frecuencia de lavado al año (35.88 veces)</b>	<b>Consumo promedio del champú por lavado vehicular en litro (0.095 L)</b>	<b>Demanda potencial de Champú en unidad de galón (5 L c/u)</b>
2023	3 427 093	122 964 097	11 681 589	2 336 317
2024	3 667 639	131 594 887	12 501 514	2 500 302
2025	3 917 639	140 564 887	13 353 664	2 670 732
2026	4 177 092	149 874 061	14 238 036	2 847 607
2027	4 445 999	159 522 444	15 154 632	3 030 926

*Nota.* De *Perspectiva de la Industria Automotriz Perú*, por G. Vildoza, 2017, *IHS Markit* (<https://aap.org.pe/descarga/ea2017/Presentacion-Guido-Vildoza-Encuentro-Automotor-AAP-2017.pdf>)

Geográficamente, el proyecto se realizará en Lima Metropolitana, capital del Perú, debido al gran parque automotor existente. Adicionalmente, en este sector se concentran 10 588 900 personas y se conoce que en él se concentran la población con mayor poder adquisitivo (véase Anexo 8). Asimismo, debido al consumo del agua, el

proyecto se localizará en Lima Metropolitana ya que es donde existe un mayor consumo de agua (SUNASS, 2023).

Luego de analizar los niveles socioeconómicos en Lima Metropolitana y los necesarios para el presente proyecto, el estudio se orientará a los NSE A, B y C, ya que son los sectores de mayor poder adquisitivo y debido a que, al menos, tiene un vehículo menor por hogar en estos sectores (APEIM, 2018).

Según lo planteado para determinar el consumidor final del proyecto, el estudio buscará abastecer como proveedor de champú ecológico a los lavados de autos de Lima Metropolitana, ya que ahí es donde irán las personas con NSE A, B y C de esa zona; adicionalmente, nos enfocaremos en las empresas medianas y pequeñas.

### **Diseño y Aplicación de Encuesta**

El diseño de la encuesta se hizo en base al Manual de información y herramientas estadísticas aplicadas a la investigación de mercado (Salinas Pedemonte et al., 2019), consta de 11 preguntas cerradas de opciones múltiples, está elaborada para realizar a las empresas de lavado de auto.

La encuesta sirve de ayuda para captar información de las preferencias del consumidor, aceptación del producto, intención e intensidad de compra obteniendo un porcentaje que permita un acercamiento a la demanda objetivo, cantidad de contenido deseado para su presentación. La aplicación de la encuesta se realizó de manera directa y por medio de correos electrónicos a las empresas *carwash* pertenecientes al aplicativo de ruedas limpias y otras de las cuales, se obtuvo mediante su página oficial.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la siguiente ecuación, la cual se utiliza para una población finita.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * P * (1 - P)}$$

Dónde:

- n = Tamaño de muestra
- N = Población, cantidad de empresas de lavado de auto menor a 100 000.
- Z = 1,96 con un nivel de confianza del 95 %
- E = error del 5 %

- $p$  = proporción de éxito del 50 %

Según la información obtenida en la entrevista, la población de empresas medianas y pequeñas de lavado de autos es alrededor de 1600, sin considerar los distritos de San Juan de Lurigancho y Comas, con lo cual se obtiene un tamaño de muestra de 310 empresas por entrevistar.

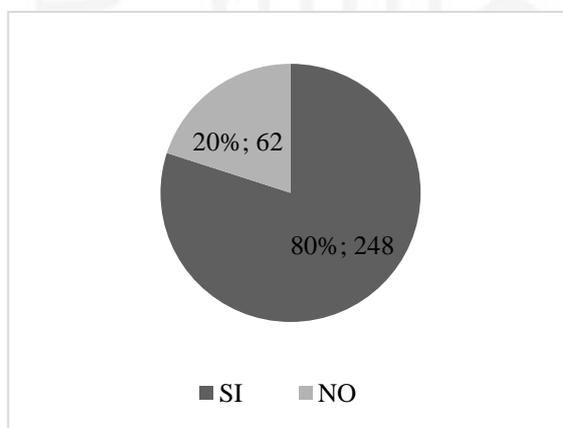
## Resultado de la Encuesta

### Intención de compra:

- Pregunta: ¿Estaría usted interesado en utilizar un champú ecológico que le permita lavar autos sin utilizar exceso de agua para remover la suciedad?
- Resultado: El 80 % de los encuestados estuvieron interesados en adquirir un champú ecológico (Figura 2.5) que no necesite del agua para remover la suciedad.

**Figura 2.5**

*Intención de Compra*



### Intensidad de compra

Este indicador fue medido solo a 248 encuestados ya que fueron los que respondieron que sí estarían interesados en comprar un champú ecológico.

- **Pregunta:** En la siguiente escala del 1 al 10, señale el grado de intensidad de su probable compra. Siendo 1 poco probable y 10, muy probable.

**Tabla 2. 7**

*Resultados de la pregunta sobre la intensidad de compra realizados en la encuesta*

<b>Intensidad</b>	<b>Número de veces</b>	<b>I x N</b>
1	14	14
2	19	38
3	13	39
4	12	48
5	27	135
6	41	246
7	47	329
8	23	184
9	31	279
10	21	210
Total	248	1522

Promedio de intensidad de compra:  $1522 / (248 \times 10) = 61,37 \%$

Por otro lado, considerando la proyección vehicular en el 2023 se obtendría 2 185 115 vehículos livianos en Lima Metropolitana. Por lo cual, según la formula descrita, se hallará la muestra necesaria para conocer el porcentaje de la frecuencia de lavado mensual y lugar de preferencia de lavado:

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1-p)}{E^2} = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times (1-0,5)}{0,05^2} = 384$$

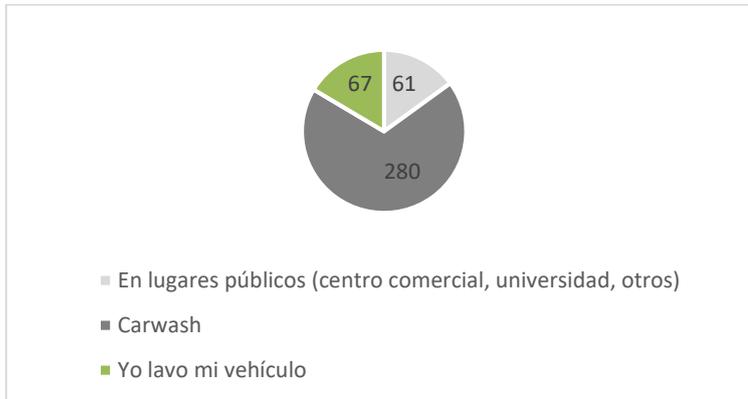
### **Resultado de la Encuesta**

#### **Lugar donde lavan los vehículos menores:**

- Pregunta: ¿Dónde realizas el lavado básico de tu vehículo?
- Resultado: El 68,63 % de los encuestados indicaron que lavan su vehículo en un carwash (Figura 2.6).

**Figura 2.6**

*Lugar donde lavan los vehículos menores*



**Frecuencia de lavado de su auto:**

- Pregunta: ¿Con qué frecuencia mensual realizas el lavado básico de tu vehículo?
- Resultado: El promedio ponderado de los resultados obtenido de los encuestados es de 2,75 veces al mes por lo cual da un resultado de 35,88 veces al año (Tabla 2.8).

**Tabla 2. 8**

*Resultados de la pregunta sobre la frecuencia de lavado realizados en la encuesta*

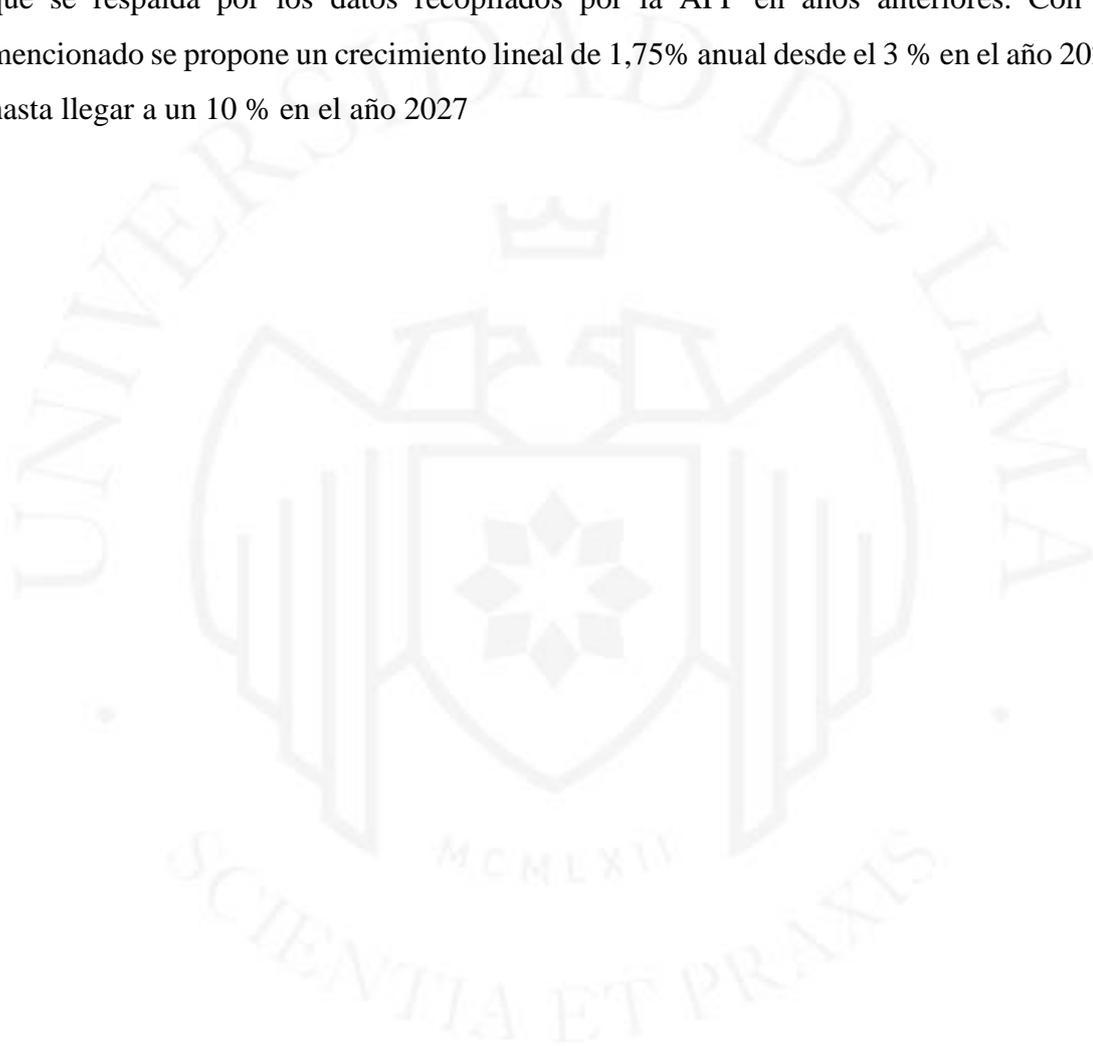
Frecuencia de lavado al mes	Número de encuestados
1	3
2	208
3	81
4 a más	116
Total	408

**Determinación de la Demanda del Proyecto**

Para el cálculo de la demanda del proyecto se consideró el 63,76 % de vehículos livianos que se encuentran en Lima Metropolitana (AAP, 2020), tal como se observa en el Anexo 9.

El estudio buscará abastecer como proveedor de champú ecológico a los *carwash* de Lima Metropolitana exceptuando los distritos de San Juan de Lurigancho y Comas por el alto índice de empresas informales en el servicio de lavado vehicular.

Asimismo, se estimó el porcentaje de la participación de mercado con lo expuesto en la entrevista a Fernando Román, quien con un juicio experto indica que el mercado tendría una aceptación de nuestro producto de manera inicial de 3%; sin embargo, gracias al crecimiento del mercado objetivo se lograría llegar a un 10% al final del periodo. Asimismo, tras su juicio experto indico que se debería proyectar el crecimiento de manera lineal ya que el volumen vendido de vehículos livianos en Lima Metropolitana mantiene un crecimiento similar sin presentar cambios drásticos en años anteriores; información que se respalda por los datos recopilados por la APP en años anteriores. Con lo mencionado se propone un crecimiento lineal de 1,75% anual desde el 3 % en el año 2023 hasta llegar a un 10 % en el año 2027



**Tabla 2. 9**

*Cálculo de la Demanda del proyecto de elaboración del champú para el lavado de autos al seco en presentación de envases de 5 L cada uno.*

<b>Año</b>	<b>Cantidad de Vehículos Livianos en el Perú (unidades)</b>	<b>Población Lima Metropolitana (%)</b>	<b>Porcentaje de vehículos lavados en CARWASH (%)</b>	<b>Encuesta (%)</b>	<b>Frecuencia de Lavado</b>	<b>Consumo Promedio</b>	<b>Participación de Mercado (%)</b>	<b>Demanda del Proyecto en L de Champú para el Lavado al Seco</b>	<b>Demanda del Proyecto en envases de 5 L cada uno</b>
2023	3 427 093	63,76	68,63	49	35.88	0,095	3	75 141	15 028
2024	3 667 639	63,76	68,63	49	35.88	0,095	4.75	127 325	25 465
2025	3 917 639	63,76	68,63	49	35.88	0,095	6.5	186 111	37 222
2026	4 177 092	63,76	68,63	49	35.88	0,095	8.25	251 861	50 372
2027	4 445 999	63,76	68,63	49	35.88	0,095	10	324 940	64 988

## 2.5 Análisis de la Oferta

### 2.5.1 Empresas Productoras, Importadoras y Comercializadoras

En el Perú, se importan productos para la limpieza de los autos; principalmente, se venden champús para carrocería convencional, estos se deben mezclar con agua para que puedan limpiar la carrocería de un auto. Entre las principales marcas que tienen mayor porcentaje del mercado tenemos a SONAX y WURTH. Seguidamente, se encuentran las empresas productoras de champú; por ejemplo, MASTER GEL S.R.L. y QUIMICA ORIENTAL. Adicionalmente, champú al seco es producido y comercializado por DRYWASH SYS y SHINING CAR.

- **SONAX**, empresa con más de 65 años produciendo y comercializando productos de limpieza automotriz. En sus inicios empezó con cera automotriz; sin embargo, actualmente tiene diferentes productos especializados en el mercado, desde silicona para llantas, champú para carrocería, silicona para tableros entre otros (Sonax, 2020).
- **WURTH**, empresa con más de 20 años de experiencia, la cual cuenta con diferentes divisiones entre las más conocidas en Perú, la división Auto. Actualmente, en el mercado peruano comercializan productos eléctricos, productos aislantes y productos para la limpieza automotriz exterior tanto para carrocería y chasis (Wurth, 2020).
- **MÁSTER GEL S.R.L.** con su marca DINOSOL produce y comercializa sus productos de limpieza automotriz en supermercados y busca un lugar en el mercado produciendo productos de bajo precio en mayores cantidades que las empresas especializadas (Dinosol, 2020).
- **QUIMICA ORIENTAL** produce y comercializa productos de limpieza en el mercado local y apuesta por ingresar al mercado con la estrategia de precio bajo. Actualmente solo tiene una versión de champú para la carrocería de auto que se necesita diluir en agua para poder iniciar el lavado (Química Oriental, 2020).
- **DRYWASH SYS** produce y comercializa productos de limpieza para lavado al seco de autos tanto para carrocería como para interiores y complementa sus productos con la venta de paños microfibra. Asimismo, brinda el servicio de lavado automotriz vía delivery (Drywash SYS, 2020).

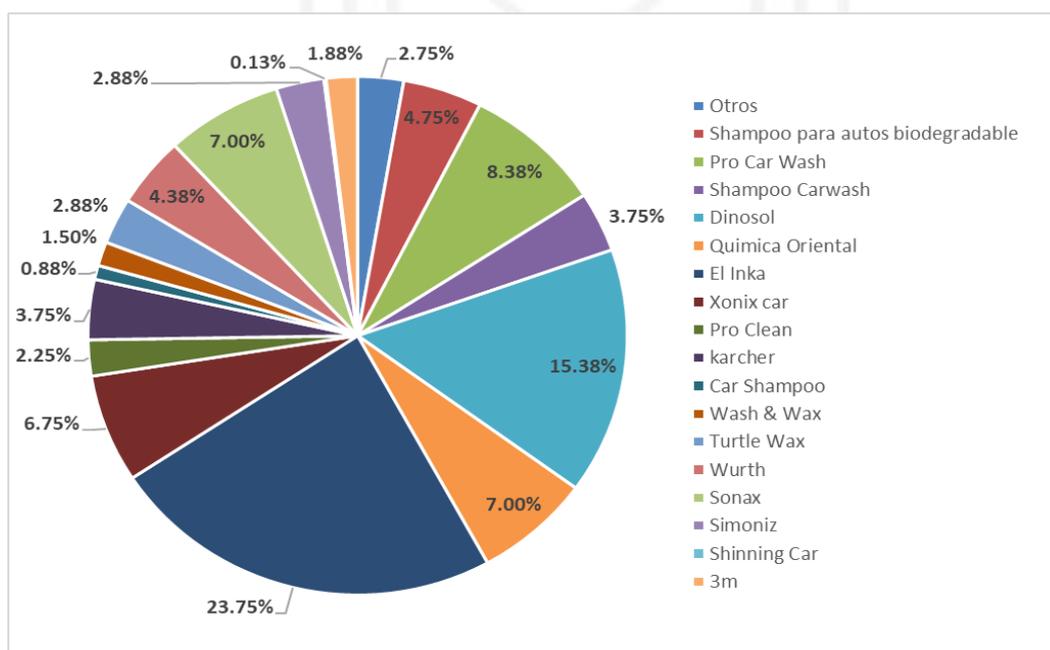
- **SHINING CAR** produce y comercializa productos de especializados para la limpieza automotriz al seco para exteriores tiene el producto Shining Car Lava & Encera que se complementa con el Shining Car Lava Llantas y con El Shining Car Paños (Shining Car, 2020).

### 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

En la entrevista realizada a Fernando Román, véase Anexo 17, con respecto al estudio de mercado de su proyecto “Ruedas Limpias”, se entrevistaron 800 *carwash* en Lima Metropolitana, exceptuando San Juan de Lurigancho y Comas. Mediante esta información se logró establecer que en el mercado de lavados de autos no existe un monopolio en la comercialización de champú. Por otro lado, se puede visualizar que las marcas más utilizadas en este mercado son las más económicas como por ejemplo Shampoo El Inka, Dinosol, Pro Car Wash, entre otros. Asimismo, la marca SONAX y WURTH tienen el 11,38 % del mercado, por lo cual se deduce que las personas que van a *carwash* especializados prefieren calidad. Cabe resaltar que en este estudio solo se encontró a Shinning Car como única empresa proveedora de champú para lavado al seco, por lo cual se infiere que este mercado aún no ha sido explotado. La Figura 2.6 muestra la participación del mercado de champú vehicular.

**Figura 2.6**

*Participación de mercado de champú para carros Lima Metropolitana 2016*



*Nota.* Esta información fue brindada por el Gerente de INNEGS Perú al momento de entrevistarlo.

### **2.5.3 Competidores potenciales**

Actualmente, en el Perú, Shining Car es el principal competidor del producto ya que tienen una línea especializada para lavado al seco de auto, tanto exterior como interior. En su catálogo tienen una propuesta para lavado al seco exterior con productos que limpian vidrios, lavan y enceran la carrocería y limpian llantas; para el lavado interior tienen productos para lavado de techo y asientos de tela; para texturas de cuero interior, tablero y puertas; asimismo, la empresa emplea un paño microfibra especial para poder aplicar todos sus productos. Debido a lo planteado, se le considera un competidor directo ya que no busca brindar el servicio de lavado sino busca proveer de productos biodegradables a los *carwash*.

## **2.6 Definición de la estrategia de comercialización**

### **2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

Las políticas de comercialización y distribución permiten captar clientes, aumentar participación del mercado y mantener un crecimiento en las ventas.

#### **Comercialización**

El producto será comercializado en una única presentación que son envases de 5 L y se venderá a los *carwash* por unidad o por docena.

La etiqueta transmitirá calidad ya que se podrá identificar el lote de producción, fecha de envasado y fecha de caducidad. Asimismo, reflejará el estatus de utilizar productos biodegradables.

Los ciclos de pagos para clientes frecuentes serán de una semana sin considerar el tamaño del cliente.

La post venta se garantizará mediante un call center; asimismo, se brindará capacitaciones con respecto al uso del producto.

Los proveedores serán aliados comerciales con quienes se tendrán políticas de *Just in Time* para así reducir costos de almacenaje.

## **Distribución**

La distribución es selectiva ya que principalmente se venderá a los lavaderos de autos medianos y pequeños, por lo cual se tendrá un punto de distribución cerca al punto de producción. Asimismo, el canal directo ya que la empresa tendrá su propio vehículo que distribuirá desde el almacén de productos terminados hasta los almacenes de los compradores.

### **2.6.2 Publicidad y Promoción**

#### **Publicidad**

La estrategia que se utilizará para el presente producto es PULL, ya que se atraerá a los clientes finales a usar la marca. La publicidad tendrá una inversión que busca aumentar participación del mercado hasta estar posicionado como líderes. Adicionalmente, al no tener un mercado selectivo, se buscará ser atractiva para así captar la atención de los consumidores finales.

- **Venta Directa:** se programarán visitas a las instalaciones de los clientes donde se le demostrará el producto dando a conocer los beneficios y cualidades representativas.
- **Redes Sociales:** se creará una página de Facebook e Instagram con la finalidad de llegar al consumidor final para captar su atención con los videos reales que demuestren la calidad y características del producto, dirección de los clientes donde puedan utilizar el producto y las capacitaciones dadas a los carwash para tener un mejor servicio.
- **Página Web:** se creará una página web donde se informarán las características y beneficios del producto, así como el , los canales donde se pueden comunicar para la post venta, programación de visitas a sus instalaciones y capacitación para el correcto uso del producto.

#### **Promoción**

En el mercado donde se incursionará se deberá tener en cuenta que los clientes finales buscan calidad y los clientes directos busca rendimiento y precios bajos.

- Como introducción del producto, se plantea un día de demostración gratis o hasta 10 lavados exteriores gratis utilizando el champú ecológico en las instalaciones de los *carwash* de los posibles clientes.
- Mediante el uso de redes sociales, se darán a conocer los lugares donde se realizarán lavados de carrocería gratis con la utilización del champú ecológico para captar al cliente final y hacer conocer al cliente directo.
- En las instalaciones de los clientes se colocará un panel publicitario con la marca y su nombre comercial para que sea más llamativo el producto y captar al consumidor final.

### **2.6.3 Análisis de precios**

Actualmente, los precios del champú ecológico de diferentes marcas son distintos entre sí, tanto productores como importadores, pues no buscan disminuir calidad para tener un producto más económico. La presentación más comercial enfocada a los *carwash* como clientes es de 5 L y el valor venta de un envase está entre S/ 90,00 y S/ 200,00.

#### **Tendencia Histórica de los Precios**

Debido a la alta competencia existente en el mercado de venta de champú para lavado de autos, las empresas proveedores de champú genérico utilizan la estrategia de Liderazgo en costos para mantenerse competitivas en el mercado actual.

Por otro lado, las empresas especializadas en el cuidado estético automotriz, por ejemplo: SONAX, WURTH y 3M, buscan mantener y aumentar la calidad del producto, por lo cual cada vez que presenta una mejora en la composición de sus productos, se elevan los precios.

#### **Precios Actuales**

Se ha tomado como referencia las marcas anteriormente descritas en el estudio de Fernando Román, Gerente General de Ruedas Limpias, para establecer una tabla comparativa de precios actuales en el mercado local.

**Tabla 2. 10**

*Precios de Champú con cera para carros de marcas utilizadas en carwash en el mercado de Lima Metropolitana*

<b>Marcas</b>	<b>Valor Venta (S/)</b>	<b>Cantidad del Envase</b>	<b>Valor Venta Referencial de 5 L (S/)</b>
Wash & Wax	22,88	500 mL	228,80
Turtle Wax	44,07	1,42 L	155,17
Wurth	312,71	20 L	78,18
Sonax	23,73	1 L	118,65
Simoniz	18,64	600 mL	155,33
Dry Wash	104,15	1 galón	142,67
Shinning Car	42,37	1 L	211,85
3M	22,88	473 mL	241,86

*Nota.* De Champú con cera para carros, por Mercado Libre, s.f ([https://listado.mercadolibre.com.pe/champ%C3%BA-con-cera-para-carros#D\[A:champ%C3%BA%20con%20cera%20para%20carros\]](https://listado.mercadolibre.com.pe/champ%C3%BA-con-cera-para-carros#D[A:champ%C3%BA%20con%20cera%20para%20carros]))

### **Estrategias de Precio**

La estrategia decidida para el producto es de alineamiento ya que el producto será de calidad, por lo cual el precio no puede ser considerablemente bajo. Por este motivo, se tomará un rango medio de los precios de los productos de la competencia donde se encuentre satisfacción alguna con las ganancias recibidas y también se tenga una aceptación e ingreso a este nuevo mercado, siendo el valor venta de 135,00 soles.

Cabe señalar que la aceptación y reconocimiento de este producto está alineado con la calidad y publicidad de este y no solo con el precio propuesto pues los clientes buscan utilizar, en sus empresas, productos de calidad para no tener reclamos futuros de los clientes finales.

## CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Es muy importante establecer la localización de la planta de elaboración y comercialización del champú ecológico como parte del planeamiento estratégico, debido a que, con ello permitirá el alcance de los objetivos empresariales trazados. Por esta razón, se ha analizado los siguientes factores: cercanía a los principales proveedores, disponibilidad de mano de obra y servicios (agua, electricidad, terreno y transporte), entre otros.

### 3.1 Identificación y Análisis Detallado de los Factores de Localización

A continuación, se mencionarán los factores críticos que se consideraron para el análisis de la localización:

#### Cercanía a los Principales Proveedores (CP)

Los insumos para elaborar el champú ecológico, se comprarán en el mercado local y se debe contar con un proveedor que posea la movilidad apropiada y la menor cercanía para el traslado seguro y rápido del insumo adquirido hacia la planta de producción, es por esta razón que se debe buscar cercanía a los principales proveedores (Tabla 3.1), convirtiendo al factor con mucha importancia.

**Tabla 3. 1**

*Proveedores de los insumos químicos requeridos por departamentos del Perú*

	Piura	Lima	Arequipa
Neo Deter del Perú SAC	x	X	
Insuquímica SAC		X	
Jose Abadía M. Importaciones SAC		X	x
INDIQ SA		X	
IDSA SA		X	
Delta química SRL			x

#### Disponibilidad de Mano de Obra (DMO)

El personal de trabajo debe vivir cerca de la zona, contar con grado de instrucción y experiencia laboral según a las funciones en el cargo que desempeñe en la empresa, para así reducir el costo de la mano de obra y la rotación de personal. Con el fin de determinar

la disponibilidad de mano de obra se considerará a la Población Económicamente Activa del año 2019 para evaluar la oferta de mano de obra que se encuentra en el Perú (ver Anexo 11).

#### **Abastecimiento de Agua (AA)**

El agua es importante para el proceso de elaboración del champú ecológico; también, limpieza de las oficinas, lavado de las máquinas, servicios higiénicos, entre otros. Se tendrá en cuenta que la localización cuente con sistema de abastecimiento de agua potable y de desagüe (ver Anexo 12).

#### **Abastecimiento de Energía Eléctrica (AEE)**

Es importante evaluar si las posibles localizaciones cuenten con este servicio y averiguar si presentan cortes periódicos de luz o fallas que detengan la operatividad de la empresa (ver Anexo 13).

#### **Disponibilidad de Terreno (DT)**

Es un factor con menor importancia, ya que existe terreno disponible en todo el país. Sin embargo, se debe considerar los precios de alquiler y dimensiones. Para ello se debe considerar la densidad poblacional, por lo cual se entiende que, a mayor densidad, menor es el espacio disponible que se encuentra en ese lugar (ver Anexo 14).

#### **Antecedentes Industriales (AI)**

Se tomará como referencia la ubicación de plantas que producen productos similares. Esto permitirá encontrar posibles localidades que cuentan con recursos apropiados y permisos municipales para el funcionamiento de la planta.

#### **Precio y Disponibilidad de Alquiler de Terreno (PDA)**

Considerar el precio de alquiler de terreno como factor importante, permite seleccionar el menor costo posible para poder reducir los costos fijos y así poder garantizar la viabilidad económica de la empresa.

### Tráfico Vehicular (TV)

Lima Metropolitana es considerada una de las ciudades con mayor tráfico vehicular (El Comercio, 2023), y es que este problema afecta directamente a muchas empresas en su nivel de servicio que ofrecen. Por esta razón, se analizará a detalle las avenidas principales que conectan con el mercado objetivo con menor tráfico vehicular.

### Cercanía al Mercado Objetivo (CMO)

Este es un factor poco importante, debido a que los precios de transportes tienen una variabilidad pequeña; sin embargo, el mercado son los *carwash*, negocios de lavado de autos con ubicaciones estratégicas, ubicadas en la zona de NSE A,B y C, por lo cual, una mayor cercanía no solo favorecería en disminuir los costos, sino que también mejoraría la eficiencia de la distribución.

La Tabla 3.2 muestra la Jerarquización obtenida para cada factor.

**Tabla 3. 2**

*Enfrentamiento de factores*

	CP	DMO	AA	AEE	DT	AI	PDA	TV	CMO	Conteo	Ponderado (%)
CP	X	1	1	1	1	1	1	1	1	8	19
DMO		X			1				1	2	4,80
AA		1	X	1	1	1	1	1	1	7	16,70
AEE		1	1	X	1	1	1	1	1	7	16,70
DT		1			X				1	2	4,80
AI	1	1			1	X	1	1	1	6	14,30
PDA		1			1		X	1		3	7,10
TV		1			1		1	X		3	7,10
CMO		1			1		1	1	X	4	9,50
									Total	42	100

El factor más importante obtenido en la tabla de enfrentamiento es la cercanía a los proveedores principales (CP); algunos de los factores mencionados serán utilizados para la macrolocalización y otros para la microlocalización.

### 3.2 Identificación y Descripción de las Alternativas de Localización

Según el análisis de los factores críticos de la Localización se encontró que es muy importante tener en cuenta la cercanía a los puertos principales para garantizar la obtención, distribución y seguridad de los insumos. Por ellos se encontró 3 principales departamentos para la instalación de la planta, los cuales son:

## **Arequipa**

El departamento ubicado al sur del Perú. Tiene como capital a la ciudad de Arequipa, cuenta con 182 737 unidades de vehículos livianos, se puede encontrar que por cada 3 habitantes hay un vehículo, con lo cual logra ubicarse en el tercer departamento con mayor cantidad de vehículos. Además, el nivel de compra vehicular es de 1300 vehículos al mes (El Comercio, 2018). Adicionalmente, en Arequipa se encuentran la sede de dos importadores: José Abadía M. Importaciones SAC y Delta Química SRL, que comercializan productos para el sector económico del proyecto; sin embargo, en su mayoría los insumos químicos son enfocados para la actividad minera.

## **Piura**

El departamento de Piura se encuentra al noroeste del Perú. Tiene como capital a la catedral de Piura; en este departamento se encuentra 54 249 vehículos livianos. Actualmente, se sabe que solo se encuentra la sede norte de un importador de insumos químicos, el cual es Neo Deter del Perú SAC.

## **Lima Metropolitana**

Ubicado en la costa central del Perú, comprende provincia de Lima y Callao y cuenta con 3 196 001 vehículos livianos. La capital del Perú concentra la mayor cantidad de importadores de insumos químicos tales como la sede principal de Neo Deter del Perú SAC y Jose Abadía M. Importaciones SAC; asimismo, Insuquímica SAC, INDIQ SA e IDSA SA, los cuales se dedican a la comercialización y distribución de los insumos utilizados para la elaboración del champú vehicular.

### **3.3 Evaluación y Selección de la Localización**

#### **3.3.1 Evaluación y Selección de la Macro Localización**

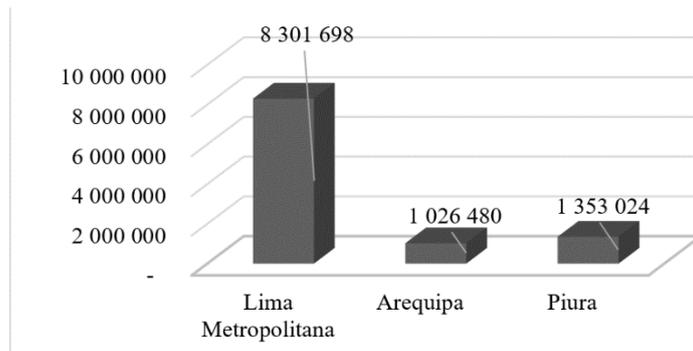
En esta sección, se mencionarán los factores seleccionados y sus detalles en las posibles localizaciones para la evaluación de la macrolocalización y se determinará el nivel de importancia mediante una tabla de enfrentamiento para, posteriormente, aplicar el método de ranking de factores y seleccionar la mejor opción para la macro localización.

### Disponibilidad de Mano de Obra (DMO)

Para calcular la disponibilidad se ha considerado el porcentaje de las personas en edad de trabajar y la población para así determinar la oferta de mano de obra que existió en el año 2018.

**Figura 3.1**

*Población en edad de trabajar por departamento en el año 2018*



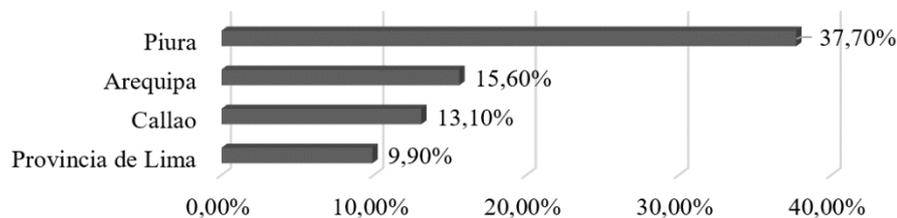
*Nota.* De *Resultados Definitivos*, por INEI, 2018  
([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf))

La mayor cantidad de oferta de personas en edad de trabajar se encuentra en Lima Metropolitana (Figura 3.1), respaldando con el mayor porcentaje de índice de nivel educativo; posteriormente Piura y Arequipa.

### Abastecimiento de Agua (AA)

**Figura 3.2**

*Porcentaje de población que no accede a obtener agua potable por departamento en el año 2018*



*Nota.* De *Resultados Definitivos*, por INEI, 2018  
([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf))

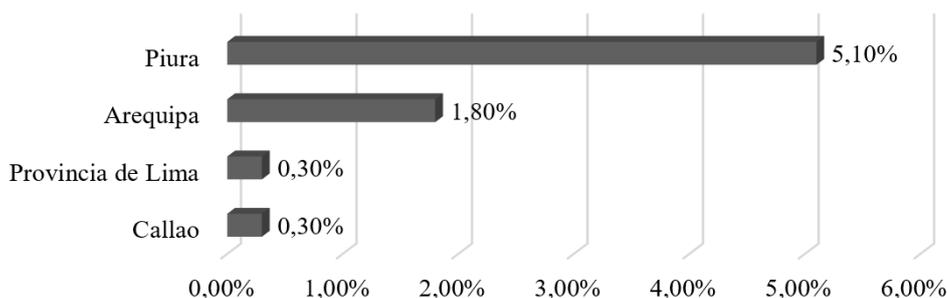
Lima Metropolitana es el departamento que cuenta con menor porcentaje de población que no tiene acceso de agua (Figura 3.2), indicando la preocupación de las

autoridades por atender un problema básico de primera necesidad, posteriormente le sigue Arequipa y Piura.

### Abastecimiento de Energía Eléctrica (AEE)

**Figura 3.3**

*Porcentaje de Población que no tiene acceso a la electricidad*



*Nota.* De *Resultados Definitivos*, por INEI, 2018  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Lib1544/00TOMO_01.pdf)

Lima Metropolitana es el departamento con menor porcentaje de población sin acceso a la electricidad (Figura 3.3), lo cual indica el nivel de atención de las empresas y autoridades para proveer este recurso de primera necesidad, posteriormente le siguen Arequipa y Piura.

### Disponibilidad de Terreno (DT)

**Tabla 3.3**

*Tamaño de densidad por departamento en el año 2017, véase Anexo 13*

Departamentos	Hab./km <sup>2</sup>
Callao	6815,8
Provincia de Lima	3278,9
Arequipa	21,8
Piura	52,1

*Nota.* De *Resultados Definitivos*, por INEI, 2018  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Lib1544/00TOMO_01.pdf)

Arequipa tiene la menor densidad (Tabla 3.3), posteriormente le sigue Piura y Lima Metropolitana.

La Tabla 3.4 muestra la matriz de enfrentamiento y el método ranking de factores para seleccionar la Macro localización.

**Tabla 3. 4***Matriz enfrentamiento para la Macro localización*

	CP	DMO	AA	AEE	DT	Conteo	Ponderado (%)
CP	X	1	1	1	1	4	36
DMO		X			1	1	9
AA		1	X	1	1	3	27
AEE		1		X	1	2	18
DT		1			X	1	9
					Total	11	100

Se utilizará la siguiente escala de calificación:

- Excelente: 10
- Muy bueno: 8
- Bueno: 6
- Regular: 4
- Deficiente: 2

**Tabla 3. 5***Ranking de factores*

Factor	Ponderado (%)	Arequipa		Lima Metropolitana		Piura	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
CP	36	2	0,73	10	3,64	2	0,73
DMO	9	4	0,36	8	0,73	6	0,55
AA	27	10	2,73	6	1,64	4	1,09
AEE	18	6	1,09	8	1,45	4	0,73
DT	9	10	0,91	2	0,18	8	0,73
Total		Arequipa	5,82	Lima Metropolitana	7,64	Piura	3,82

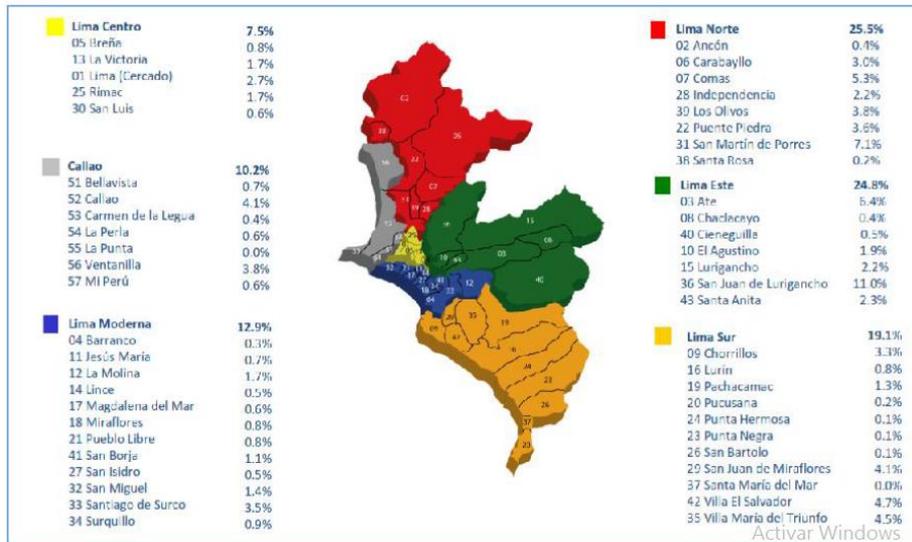
Por lo tanto, se concluye que para la macrolocalización se seleccionó a Lima Metropolitana (Tabla 3.5) que se compone por las provincias del Callao y Lima.

### 3.3.2 Evaluación y Selección de la Micro Localización

El departamento de Lima, o Lima Metropolitana, cuenta con 43 distritos, divididos por 10 zonas (Figura 3.4) (APEIM, 2018). Para identificar las posibles ubicaciones se consideró las zonas de industrialización (Tabla 3.6).

**Figura 3.4**

*Distribución de la población de Lima Metropolitana por zonas geográficas*



Nota. De *Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020*, por Ipsos, 2020 (<https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-zonales-de-lima-metropolitana-2020>)

**Tabla 3. 6**

*Zonas Industriales de Lima y Callao*

Zonas	Conformado por los distritos
Centro	Cercado de Lima
Norte 1	Los Olivos e Independencia
Norte 2	Puente Piedra, Carabaylo y Comas
Este 1	El Agustino, Santa Anita, Ate y San Luis
Este 2	Lurigancho - Chosica y San Juan de Lurigancho
Oeste	Cercado del Callao y Ventanilla
Sur 1	Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín
Sur 2	Chilca

Nota. De *Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta*, por Gestión, 2016, (<https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/zonas-industriales-lima-callao-oferta-precios-venta-120836-noticia/>)

Teniendo en cuenta el factor antecedente industriales (Tabla 3.7), se tiene de referencia a distritos donde se encuentren empresas que elaboran accesorios vehiculares, detergente líquido, detergente líquido biodegradable y productos de Limpieza.

**Tabla 3. 7**

*Antecedentes Industriales*

Empresas	Distrito
Master Gel SRL	Los Olivos
Química Oriental	Comas
Laboratorio SMASAC	Ate
Aglab Perú SRL	Lurín
Neo Denter del Perú	San Juan de Miraflores

Nota. De *Mapas*, por Google Maps, s.f. (<https://www.google.com/maps/@-34.4661503,-58.7218172,14z>)

Se seleccionó las zonas industriales que cuentan con un respaldo de la Inmobiliaria Colliers International según su reporte del año 2018:

- **Los Olivos:** Ubicado en la zona norte. Dentro de esta zona se encuentran 2 sub-mercados: Naranjal, que concentra principalmente empresas del rubro metalmecánica y farmacéutica; e Independencia con presencia en industrias de repuestos y accesorios vehiculares, metalmecánicas, plásticas y textiles.
- **Comas:** Ubicado en la zona norte. En este sector se encuentran 2 corredores: Puente piedra, dedicado por mayoría al rubro de alimentos y bebidas; y Trapiche se caracteriza por una importante presencia de empresas metalmecánicas muchas de estas dedicadas a inmuebles con tratamiento de viviendas.
- **Ate:** Ubicado en la zona este. Se caracteriza por tener una gran variedad de actividad industrial. Dentro de esta zona se encuentran los corredores Nicolas Ayllon y Santa rosa, en el cual Santa rosa se caracteriza por tener una zona farmacéutica.
- **Lurín:** Se encuentra en la zona sur. Esta zona ha tomado el protagonismo de zonas industriales en Lima, el cual se vio impulsado por el desarrollo de parques industriales garantizando accesibilidad, infraestructura y servicios básicos (Colliers International, 2018).

Los factores para el análisis de la microlocalización son los siguientes:

### Precio y Disponibilidad de Alquiler (PDA)

**Tabla 3. 8**

*Disponibilidad de terreno y local industrial en el año 2016 de los distritos de Lima Metropolitana*

Distritos	Disponibilidad		Renta Locales Industriales Precios \$/m <sup>2</sup>
	Terrenos Industriales (%)	Locales industriales (%)	
Los Olivos	25	75	7
Comas	69	31	1,20-3
Ate - Santa Rosa	23	77	8
Lurín	56	44	3,3-7

*Nota.* De Reporte industrial IS, por Colliers International, 2018 (<https://www.colliers.com/es-pe/investigacion/ind1s2018>)

Se puede concluir que Lurín tiene el Local industrial más disponible y a menor precio (Tabla 3.8); luego continúan, Los Olivos, Comas y finalmente Ate.

### **Tráfico Vehicular (TV)**

Este factor es importante para garantizar el nivel de servicio de la empresa, debido a que Lima es una de las principales ciudades con mayor tráfico vehicular, ocasionando problemas o accidentes en las vías de transporte. Según manifiestan expertos, el problema no se debe a la cantidad vehicular en horas puntas, sino a la poca infraestructura de vías de transportes. Según informe brindado por la Policía de Tránsito del Perú, existen 45 puntos de tráfico intenso (Tv Perú, 2018), de los cuales, refiriendo a los distritos seleccionados anteriormente, se ven perjudicados de la siguiente manera (Tabla 3.9):

**Tabla 3. 9**

*Distritos perjudicados por el tráfico vehicular*

<b>Distritos</b>	<b>Punto de tráfico intenso</b>
Los olivos	Av. Túpac Amaru - Naranjal
Comas	Ovalo Puente Piedra
Ate	Ovalo Santa Anita

*Nota.* De Estos son los 12 distritos de Lima donde se genera tráfico vehicular a cualquier hora, por TV Perú, 2018 (<https://www.tvperu.gob.pe/noticias/locales/estos-son-los-12-distritos-de-lima-donde-se-genera-trafico-vehicular-a-cualquier-hora#:~:text=Se%20trata%20de%20las%20jurisdicciones,Santa%20Anita%20y%20La%20Victoria.>)

Podemos concluir que en el distrito de Lurín no se genera mayor tráfico vehicular, ya que según el estudio de TV Perú, este distrito no ha sido mencionado en el listado de los 12 con mayor incidencia; por otro lado, tres distritos mencionados son Los Olivos, Comas y Ate, en los cuales tienen lugares donde la confluencia vehicular genera tráfico intenso (Tv Perú, 2018).

### **Cercanía a Mercado Objetivo (CMO)**

Para determinar la cercanía al mercado objetivo se consideró la distancia en kilómetros que existe entre los distritos, tomando como principal referencia los distritos donde el NSE A, B y C es predominante, tal como se muestra en la Tabla 3.10.

**Tabla 3. 10***Determinación de la cercanía (en km) a mercado objetivo*

<b>Distritos</b>	<b>Santiago de Surco</b>	<b>San Isidro</b>	<b>La Molina</b>	<b>Miraflores</b>	<b>San Borja</b>	<b>Total (km)</b>
Los Olivos	27,5	19	29,8	20,3	22,5	119,1
Comas	37,1	24	34,7	24,8	27,4	148
Ate	27,6	27,4	12,7	28,7	23,3	119,7
Lurín	21,7	37,1	34,1	28	28,1	149

*Nota.* De *Mapas*, por Google Maps, s.f. (<https://www.google.com/maps/@-34.4661503,-58.7218172,14z>)

Se puede concluir que Los Olivos es el distrito más cercano al mercado objetivo, posteriormente siguen los distritos de Ate, Comas y Lurín.

**Tabla 3. 11***Tabla de enfrentamiento de los factores de micro localización*

	<b>PDA</b>	<b>TV</b>	<b>CMO</b>	<b>Conteo</b>	<b>Ponderado (%)</b>
PDA	X	1	1	2	50
TV		X	1	1	25
CMO			X	1	25
			<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

Se utilizará la siguiente escala de calificación:

- Excelente: 10
- Muy bueno: 8
- Bueno: 6
- Regular: 4
- Deficiente: 2

**Tabla 3. 12***Método de Ranking de Factores para la Micro localización*

<b>Factor</b>	<b>Ponderado (%)</b>	<b>Los Olivos</b>		<b>Comas</b>		<b>Ate</b>		<b>Lurín</b>	
		<b>Calif.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calif.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calif.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calif.</b>	<b>Puntaje</b>
PDA	50	8	4	6	3	4	2	10	5
TV	25	6	1,5	6	1,5	6	1,5	8	2
CMO	25	10	2,5	6	1,5	8	2	2	0,5
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>8</b>		<b>6</b>		<b>5,5</b>		<b>7,5</b>

Tal como se muestra en la Tabla 3.11, se concluye que el distrito seleccionado para la microlocalización es Los Olivos.

## CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación Tamaño-Mercado

En relación con el mercado se determinó la demanda del proyecto del año 2023 al 2027, en el cual se consideró 1 año (2022) para la planificación e instalación de la empresa y 5 años a partir del inicio de operaciones en el año 2023. Para obtener la demanda en envases de 5 L se dividió la demanda anual de L entre 5, tal como se muestra en la Tabla 4.1.

**Tabla 4. 1**

*Demanda del Proyecto de champú ecológico*

Años	L de Champú para el lavado vehicular al seco	Envases de 5 L cada uno
2023	75 141	15 028
2024	127 325	25 465
2025	186 111	37 222
2026	251 861	50 372
2027	324 940	64 988

Se puede concluir que el tamaño de la planta no debe exceder la demanda proyectada y debe considerar su crecimiento hasta llegar a 64 988 envases o 324 940 litros del año 2027, ya que un tamaño de planta mayor se traduciría en pérdidas que afectan la viabilidad económica del proyecto.

### 4.2 Relación Tamaño – Recursos Productivos

Entre los recursos productivos más importante para la elaboración se tiene a los insumos, los cuales son: aceite esencial D-Limoneno, aceite de ricino sulfonado, agua ablandada, cera carnauba T3 y emulgador 2106.

En la Tabla 4.2, se describirá la proporción utilizada para elaborar 1 L de champú ecológico vehicular.

**Tabla 4. 2**

*Proporciones de los Insumos para la Elaboración de 1 L de Champú Ecológico*

	Agua Ablandada	D-Limoneno	Aceite de Ricino Sulfonado	Cera Carnauba T3	Emulgador 2106
Unidad	L	L	L	Kg	Kg
Volumen	0,9	0,0602	0,0467	0,03	0,015

Se empezará analizando el aceite esencial D-limoneno:

$$324\,940\text{ L} \times 0,0602\text{ D} - \text{Limoneno} = 19\,561,39\text{ L de D} - \text{Limoneno}$$

Para el tamaño máximo del mercado, 324 940 L de champú ecológico, se requiere aproximadamente 19 562 L de D-limoneno. Este insumo tiene mercado para ser importado o comprado en el mercado nacional, por lo cual no representa ninguna restricción. A continuación, se calculará la cantidad requerida de insumos de aceite de ricino sulfonado y cera carnauba T3 para el tamaño máximo del mercado.

$$324\,940\text{ L} \times \frac{0,047\text{ L Ac. ricino sulfonado}}{\text{L}} = 15\,272,18\text{ L Ac. ricino sulfonado}$$

$$324\,940\text{ L} \times \frac{0,03\text{ Kg cera carnauba}}{\text{L}} = 9\,748,20\text{ Kg cera carnauba}$$

Ambos insumos cuentan con un mercado existente de importaciones en el Perú. El aceite de ricino sulfonado de México, cera carnauba T3 y emulgador 2106 del mercado nacional, en el cual la demanda de los insumos se encuentra por debajo de dicho mercado; por lo tanto, estos factores no limitan el tamaño de la planta.

Finalmente, para la localización de la planta, se consideró otros recursos como la disponibilidad de mano de obra y servicios básicos (agua potable y energía eléctrica), por lo cual estos factores no representan una restricción en el tamaño de la planta.

### **4.3 Relación Tamaño – Tecnología**

La tecnología está dada por la maquinaria y equipo utilizado en el proceso de elaboración del champú ecológico y esta debe tener la capacidad necesaria para elaborar la demanda creciente del champú.

La maquinaria principal para la elaboración del champú es el tanque mezclador (Tabla 4.3), la cual es el cuello de botella de la producción. Dicha máquina tiene una capacidad de 180 L con una eficiencia del 98%.

**Tabla 4. 3***Tamaño Tecnología*

<b>Equipo</b>	<b>Capacidad en L Champú / Hora</b>	<b>Capacidad Champú en L / Año</b>	<b>Envases de Champú en / Años</b>
Tanque Mezclador	180	376 825	75 365
Ablandador de agua	180	435 655	87 131
Máquina Embotelladora	40	445 185	89 037
Máquina Etiquetadora	50	556 480	111 296

Sin embargo, el cuello de botella no representa una restricción debido a que, tras el análisis de resultados se logra cumplir con la demanda máxima.

#### **4.4 Relación Tamaño – Punto Equilibrio**

La Tabla 4.4 muestra el precio unitario, costos fijos y variables anuales del producto, para obtener el punto equilibrio del 2020 al 2027.

Para el cálculo del punto equilibrio se utilizará la siguiente formula:

$$Q = \frac{\text{Costo y gastos fijos}}{Pu - Cvu}$$

- Q: punto de equilibrio
- Pu: precio unitario
- Cvu: Costo variable unitario

**Tabla 4. 4***Variables del Punto de Equilibrio en Soles (S/)*

<b>Año</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
N° Envases de Champú Ecológico	15 028	25 465	37 222	50 372	64 988
Valor de Venta Unitario (S/)	135	135	135	135	135
Costos Variables (S/)	1 063 465,06	1 747 979,28	2 519 228,11	3 381 753,54	4 340 616,38
Mp e Insumos (S/)	985 276,14	1 669 349,88	2 440 103,06	3 302 074,64	4 260 322,39
Energía (S/)	1 053,23	1 488,96	1 979,82	2 528,83	3 139,04
Agua (S/)	474,49	479,23	484,03	488,87	493,76
MOD (S/)	76 661,20	76 661,20	76 661,20	76 661,20	76 661,20
Costos y Gastos Fijos (S/)	776 345,05	776 408,17	768 659,42	766 959,43	764 745,81
Energía Luminarias y Oficinas (S/)	1 705,21	1 758,46	1 822,67	1 899,07	1 988,91
Agua (S/)	1 660,71	1 670,58	1 680,51	1 690,49	1 700,54
Mano de Obra Indirecta (S/)	83 132,60	83 132,60	83 132,60	83 132,60	83 132,60
Sueldos Adminsitrativos (S/)	387 371,37	387 371,37	387 371,37	387 371,37	387 371,37
Alquiler (S/)	267 120	267 120	267 120	273 798	280 642,95
Intereses Financieros (S/)	35 355,16	35 355,16	27 532,27	19 067,89	9 909,44
<b>Punto Equilibrio (Envases)</b>	<b>12 086,12</b>	<b>11 700,37</b>	<b>11 418,19</b>	<b>11 301,35</b>	<b>11 211,81</b>

$$\text{Ejemplo: } Peq(2027) = \frac{764\,745,81}{135 - \left(\frac{4\,340\,616,38}{64\,988}\right)} = 11\,212 \text{ envases}$$

El punto de equilibrio de la planta se encuentra en el último año 11 212 envases de champú ecológico.

#### 4.5 Selección de Tamaño de Planta

Después de comparar la relación del tamaño de la planta del mercado, recursos productivos, tecnología y el punto de equilibrio, se puede concluir que el tamaño de planta óptimo es la relación del tamaño - mercado con 324 940 L/año o 64 988 envases/año de champú ecológico (Tabla 4.5), que es mayor al tamaño del punto equilibrio y permitirá atender la demanda de mercado, en el cual podremos confirmar que es óptimo económicamente vender todo lo que se produce concluyendo que se tiene una capacidad mayor de producción para un posible crecimiento del mercado.

**Tabla 4. 5**

*Determinación del Tamaño de la Planta*

	<b>L / Año</b>	<b>Envases / Año</b>
Relación Tamaño - Mercado	324 940	64 988
Relación Tamaño - Recursos Productivos	Sin Restricciones	Sin Restricciones
Relación Tamaño - Tecnología	376 825	75 365
Relación Tamaño - Punto de Equilibrio	56 055	11 212

# CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

## 5.1 Definición del Producto Basado en sus Características de Fabricación

### Especificaciones Técnicas del Producto

El champú ecológico para lavado al seco de autos es un producto utilizado, principalmente, por las empresas que brindan el servicio de lavado automotriz; sin embargo, este producto está enfocado en aquellas que buscan una limpieza al detalle sin descuidar el cuidado del medio ambiente. Debido a lo planteado, se deben utilizar materia prima de la más alta calidad y llevar un control idóneo en el proceso de producción. Actualmente, en el Perú no existe una norma técnica que avale la producción de detergentes líquidos al seco; sin embargo, se utilizarán la NTP 319 087 1978 para definir correctamente los insumos a producir y limitar los porcentajes a producir de cada uno de ellos, además, la NTP 319 097 1978 se usará para tomar la muestra de la emulsión resultante con el fin de aceptar la producción y la NTP 319 169 1979 para determinar el pH de la emulsión para aceptar la misma.

El producto final tendrá una presentación detallada en la Tabla 5.1.

**Tabla 5. 1**

### *Especificaciones Técnicas del Producto*

<b>Champú ecológico</b>	
Color	Blanquecino
Textura	Acuosa
pH	4,2 – 4,9
Viscosidad	8.0 – 8.5 cst
Densidad	0,995 - 1 g/ml
<b>Envase de Champú ecológico</b>	
Contenido	5 L
Peso Neto	5,020 – 5,025 kg
Peso Bruto	5,098 – 5,103 kg
Dimensiones	22x13x29 cm

Según la Norma Técnica Peruana (NTP), establecida por INACAL, los detergentes son compuestos que tienen propiedades de limpieza; los detergentes limpiadores en seco son los productos que se disuelven en una solución que aumentan su efectividad; la emulsión limpiadora es aquella mezcla compuesta por dos líquidos no miscibles que presenta propiedades de detergencia; lavado en seco es el proceso de

limpieza realizado en un medio líquido no acuoso (NTP 319.087:1978, 2017). Asimismo, se tomarán muestras del producto después del mezclado para determinar que concuerdan con las características específicas que tendrá el champú ecológico (NTP 319.097.1978, 2017; NTP 319.169.1979, 2017).

Los envases del champú tendrán una etiqueta pegada en la cara frontal donde se especificará:

- Nombre del producto
- Logo de la empresa
- Propiedades del producto
- Contenido Neto

La cara posterior del envase del producto tendrá una etiqueta pegada donde se especificará:

- Descripción resumida del producto
- Instrucciones de uso
- Precaución en el uso
- Empresa productora
- Clave, código o serie de producción
- Fecha de vencimiento

Finalmente, la composición porcentual del champú ecológico a comercializar en envase de 5 L se definirá en la Tabla 5.2.

**Tabla 5. 2**

*Contenido Referencial del Champú Ecológico*

Ingredientes	%Volumen/1 L de Mezcla	Densidad g/cm <sup>3</sup>	Masa (kg)	% Masa
Agua L	<b>90,00</b>	1	0,9	89,99
D-Limoneno L.	<b>6,02</b>	0,841	0,050628	5,06
Aceite de Ricino Sulfonado L.	<b>4,67</b>	1,06	0,049502	4,95
Cera Carnauba T3 Kg	0,03	0,97	Disuelta	-
Emulgador 2106 Kg	0,015	1,09	Disuelta	-
			1,000	

## 5.2 Tecnologías Existentes y Procesos de Producción

El champú ecológico para lavado al seco de vehículos no tiene una Norma Técnica Peruana en específico; debido a ello, se tomará en consideración la NTP 319.087.1978,

la cual describe los conceptos de los detergentes que utilizan tensoactivos y establece que se puede elaborar un detergente para el lavado al seco de superficies lisas.

Adicionalmente, para certificar la calidad, se utilizará la NTP 319.097.1978, la cual explica el procedimiento por el cual se deben tomar las muestras a los detergentes líquidos y sólidos para evaluar las características físicas y químicas del producto. Para el caso en particular del champú ecológico, la empresa establecerá especificaciones propias y funcionales que se respaldarán con los estudios que se realicen en el Laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. Estos estudios se respaldarán de la NTP 319.169.1979, la cual establece los lineamientos que se tomarán para establecer el pH y la viscosidad de la mezcla.

Para la etiqueta no se establece una Norma Técnica Peruana; sin embargo, la empresa estipula que se debe publicar el método de uso y las precauciones que se deben tener. Asimismo, el contacto de la empresa que lo elabora para garantizar una certera comunicación con los clientes para absolver dudas, consultas, quejas, reclamos y sugerencias.

### **5.2.1 Naturaleza de la Tecnología Requerida**

La tecnología que presenta el proceso de producción es de naturaleza mecánica, automática y semiautomática para todas las principales operaciones:

- **Dosificar:** El proceso es semiautomático ya que el operario encargado apretará un botón que active la compuerta del dosificador; mientras la materia prima acuosa y líquida va pasando por el dosificador hacia el tanque de mezcla, éste va midiendo la cantidad de cada insumo para que no se altere la fórmula al momento del mezclado.
- **Pesar:** El proceso es mecánico ya que lo realizará un operario antes de ingresar la cera carnauba T3 al tanque de mezcla. El personal que se encargará de esta operación tendrá una capacitación en el uso del equipo para así alcanzar la alta precisión necesitada.
- **Mezclar:** Este proceso es semiautomático ya que un colaborador aprieta un botón que permite que se active el tanque de mezcla. Tras el proceso de mezclado, la máquina se detiene automáticamente y se realiza la actividad de reposo.

- **Reposar:** Este proceso es automático ya que, una vez terminado el mezclado, la solución acuosa pasa a reposar por 30 min, para luego controlar los estándares de calidad de la producción, los cuales son: monitoreo de la viscosidad, medición del pH y propiedades físicas tales como el color y olor de la solución bajo el método sensorial.
- **Envasar:** Este proceso es mecánico ya que el traslado y la colocación del envase es realizada por un operario; posteriormente, al abrir la válvula se descarga el champú líquido al envase, y posterior se tapa de manera rápida y eficiente.
- **Etiquetar:** Este proceso se realiza de manera manual después del tapado. El colaborador que realizará esta acción será capacitado previamente para que pueda utilizar la etiquetadora con éxito.

### 5.2.2 Descripción de la Tecnología Existente

La principal actividad para elaborar un champú es la mezcla de los insumos en el cual se puede producir una reacción química; independientemente de ello, esta solución debe tener la concentración ideal para emulsionar la suciedad y que, posteriormente, pueda ser removida por arrastre del agua, y esto es posible a la tecnología de los detergentes y jabones, ya que en ellos se presentan dos polaridades: hidrofílica e hidrofóbica; la hidrofílica tiene afinidad con el agua y, con ello, el champú podrá ser arrastrado por ella, la parte de hidrofobia es apolar y con ella se logra encerrar a las partículas de grasa o polvo. Por lo general, los productos de limpieza deben tener componentes tensoactivos o surfactantes, que permita emulsionar dos fases no miscibles.

El producto final, que permite lavar el carro al seco, hace referencia a la no utilización de agua para remover el champú, las partículas de suciedad, polvo y grasa. En los accesorios vehiculares para la limpieza de la carrocería o lavado externo del vehículo, se utilizan principalmente champú y cera vehicular. La cera carnauba T4 es comercialmente utilizada en la industria automotriz para encerar la carrocería del auto; por otro lado, la cera carnauba T3 y el emulgador 2106 son los principales insumos de la cera para superficies lisas. Actualmente son utilizados para proporcionar brillos en los pisos o suelos, entre otros.

En la industria de limpieza eco amigables, se han empezado a utilizar disolventes biodegradables. Uno de ellos es el D-limoneno que se obtiene por extracción con vapor

de las cáscaras de los cítricos. Sin embargo, este insumo es poco soluble en agua. Para ello, se deberá contar con un insumo que permita la solubilidad del agua con el aceite esencial. En la tecnología cosmética, el aceite de ricino sulfonado, el cual es un producto muy utilizado para elaborar agua micelar y además es un tensoactivo aniónico, es un excelente dispersante de aceite esencial en el agua.

### **Selección de la Tecnología**

Luego del análisis realizado a productos detergentes líquidos enfocados en la limpieza de superficies lisas, se decidió que para la obtención del champú se utilizará la misma tecnología utilizada en su proceso productivo.

Se puede concluir que, en el mezclado, el aceite de ricino sulfonado y los insumos (D-limoneno, agua ablandada, cera carnauba T3 y emulgador 2106) ingresarán al tanque mezclador para ser agitados con una paleta de tres niveles durante un tiempo estimado de la operación. El diseño de las paletas garantiza una mejor eficiencia de la operación de mezcla, en el cual se debe obtener la disolución homogénea de los insumos, densidad, color y pH ideal, los cuales deberán ser controlados para garantizar el funcionamiento del producto. Las variables para tener en cuenta son la velocidad y tiempo de agitación. Cabe resaltar que el agua que ingresa como insumo en el tanque de mezcla pasará por una máquina que ablandará el agua para la elaboración del producto, ya que en agua dura no precipita eficientemente el champú.

En esta mezcla no se produce una reacción química, pero existe una solución con micelas que contienen componentes ideales debido a la cera carnauba T3, propiedades de desengrasante natural del D-Limoneno y el emulgador 2106 que tras la reacción física cuenta con la particularidad de atrapar el polvo y grasa debido a las micelas obtenidas; asimismo, deja un brillo y crea una ligera capa antiadherente al polvo.

Por otro lado, se consideró la maquinaria en industrias similares; de esta manera, se puede garantizar el cuidado de los insumos y el proceso de elaboración de champú vehicular:

Primero, se contará con tecnología de almacenamiento que permita mantener a una temperatura ambiente de aproximadamente 20°C y conservar las propiedades físicas y químicas de estos. El almacenamiento del agua ablandada será en un tanque cerrado de PVC; mientras que el almacenamiento del D-Limoneno y el aceite de ricino sulfonado se almacenarán en tanque de acero inoxidable a presión y temperatura ambiente. Por otro

lado, la cera carnauba T3 y el emulgador 2106 serán colocados encima de las parihuelas, ya que son productos que tienen sus propios envases. Posteriormente, los insumos líquidos y acuosos serán dosificados hacia el tanque de mezcla; mientras que la cera carnauba T3 será pesada de manera manual para regular la cantidad que ingresa.

La máquina principal del proceso es un tanque de mezcla con agitador para la homogenización del producto. Adicionalmente, se pondrán en práctica las mismas condiciones de mezclado, es decir, tendrá una agitación regulable menor igual a 65 rpm durante media hora. Cabe resaltar que los insumos están debidamente analizados para que entre ellos puedan diluirse con el agua ablandada; por ejemplo, el aceite de ricino sulfonado funciona como un excelente dispersante de aceite esencial en agua. Luego se dejará reposar la mezcla durante otros 30 minutos y se realizará la inspección de las cualidades que debe tener el producto, para ello se tomarán las medidas contempladas en el NTP 319.097:1978, adicionalmente se evaluará según los estándares de pH establecidos por la NTP 319.169:1979.

Por otro lado, se seleccionará tecnología semiautomática para el proceso de envasado, tapado y tecnología mecánica para el etiquetado, ya que ahorraría costes, tiempo y se realizaría el proceso con mayor eficacia.

### **5.2.3 Proceso de producción**

#### **Descripción del Proceso**

El Sistema de producción de la planta es producción de flujo continuo. El proceso de elaboración de champú ecológico (Figura 5.1) inicia con la recepción del aceite de ricino sulfonado, los insumos y materiales, los cuales son: D-Limoneno, agua potable, cera carnauba T3, envases plásticos, tapas plásticas y bobinas de etiquetas.

- **Preparación y Control de los Insumos:** El aceite de ricino sulfonado y los insumos acuosos como son el agua y el D-limoneno, son recepcionados, evaluados e inspeccionados, para luego ser almacenados cada uno en un tanque de acero inoxidable respectivamente. El agua potable pasa por un tratamiento de ablandamiento por osmosis inversa para luego ser almacenada en un tanque de PVC. La cera carnauba T3 en sacos y el emulgador en baldes, se apilan en parihuelas para ser almacenada hasta el inicio de la mezcla, en el cual se realizará la

regulación de la medida de la cera carnauba T3 y el emulgador 2106 mediante una balanza.

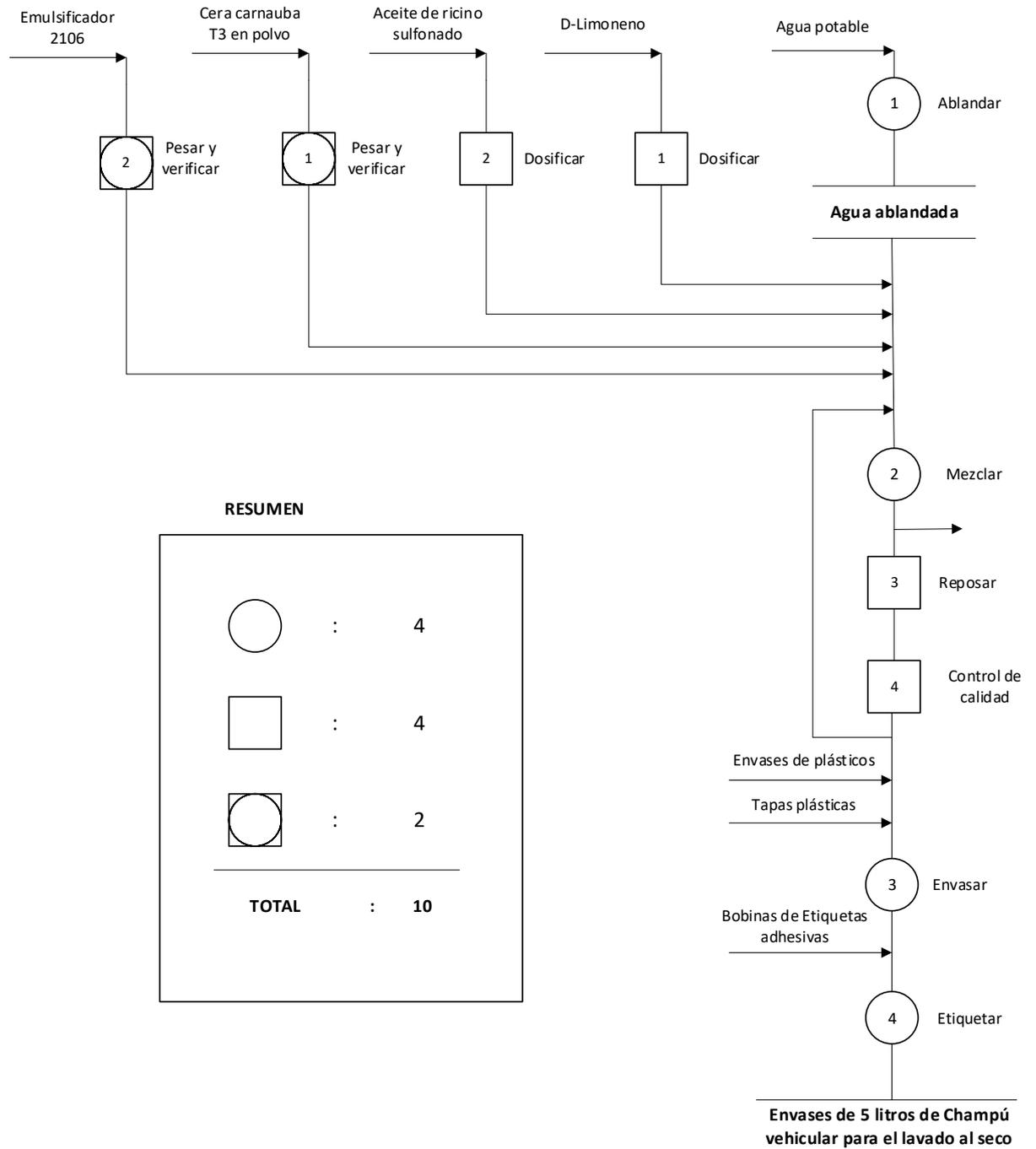
- **Mezclado:** Los insumos líquidos son dosificados al tanque; posteriormente, se agrega cera carnauba T3 en polvo y emulgador 2106 para proceder a mezclar durante 30 min a temperatura ambiente hasta obtener la dilución de los componentes. Luego se realizará una inspección con un papel tornasol para determinar el pH y luego evaluar por medios físicos las cualidades deseadas del producto. Cabe resaltar que se ha considerado 1% de merma que queda en el recipiente y 98 % se obtiene como mezcla final en el tanque.
- **Reposado:** Luego del mezclado, se dejará reposar la emulsión a temperatura ambiente para poder realizar pruebas de homogeneidad mediante un muestreo y determinar su viscosidad. De no obtener las características deseadas, se reprocesará la mezcla, proceso por el cual se agregará la masa requerida hasta obtener las características fisicoquímicas idóneas, para luego ser almacenada en un tanque de acero inoxidable.
- **Envasado:** Posteriormente, el producto obtenido será trasladado mediante tuberías, hasta el área de embotellado para proceder a llenar y tapar el champú en envases de 5 L cada uno; para esto, se contará con una máquina envasadora manual, el cual tiene una capacidad de llenado de 40 envases/hora.
- **Etiquetado:** Finalmente, se procederá a pegar la etiqueta frontal y posterior, la cual la realizará un operario con ayuda de una etiquetadora. La etiqueta contiene información de la empresa, del lote de fabricación y su fecha de vencimiento, modo de aplicación, advertencia, entre otras. Los envases con el champú líquido serán apilados sobre las parihuelas para que un transpaleta eléctrico las transporte al almacén de productos terminados hasta esperar la distribución.

En el balance de materia (Figura 5.2) se consideró el flujo para la demanda anual del año 2027.

## Diagrama de Procesos: DOP

**Figura 5.1**

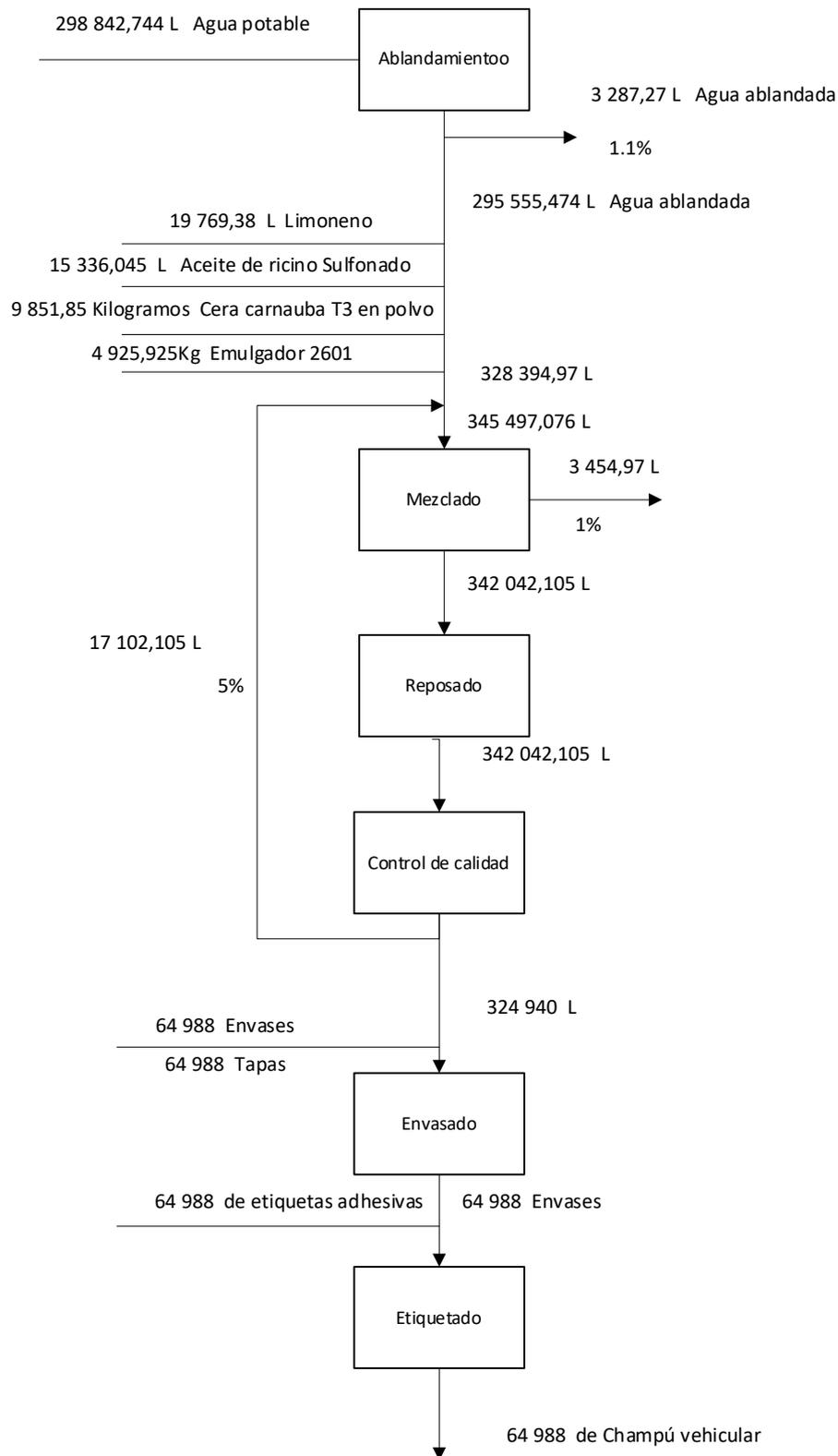
*Diagrama de Operaciones del Proceso de Elaboración de Champú Vehicular para el Lavado al Seco*



## Balance de Materia: Diagrama de Bloques

Figura 5.2

*Balance de Materia del Proceso de Elaboración del Champú Ecológico para el Lavado Vehicular al Seco*



## **5.3 Características de las Instalaciones y Equipos**

### **5.3.1 Selección de la Maquinaria y Equipos**

#### **Tanque Mezclador**

Es una máquina de acero inoxidable con agitador, comúnmente usados en industrias que realizan mezclas homogéneas o heterogéneas con y sin reacción química. El tanque puede contar con diferente diseño, capacidad y accesorios. En el proceso productivo del champú al seco, esta será la máquina principal que se utilizará.

#### **Tanque de Almacenamiento de Agua Rotomoldeado**

Es un recipiente de almacenamiento que funciona como un suministro para otros procesos. El material del tanque PVC le debe permitir conservar la composición de su contenido, proteger de los rayos UV, entre otros. En el presente proceso productivo, este tanque cumplirá la función de almacenar el agua blanda obtenida del tratamiento del agua.

#### **Tanque de Almacenamiento de Acero Inoxidable**

Es un recipiente de almacenamiento que funciona como un suministro para otros procesos; mantiene a temperatura ambiente el contenido, entre otros. En el presente proceso productivo, se utilizarán 3 tanques de almacenamiento (1000 L), 2 para materia prima y el insumo acuoso recepcionado, el aceite de ricino sulfonado y el D-limoneno, y 1 para el producto obtenido del mezclado.

#### **Máquina Etiquetadora**

Máquina manual que se utiliza para etiquetar productos tales como: cajas, envases, latas, entre otros, esta máquina se utiliza con un rodillo que contiene a la etiqueta. En el presente proceso productivo, esta máquina será empleada por un operario capacitado en la estación de etiquetado.

#### **Transpaleta Eléctrica**

Equipo de utilidad para el acarreo de objetos pesados o de grandes dimensiones, existen de distintos tipos según la necesidad de la industria que lo requiera. Este equipo se complementa con una base que sirve para dar estabilidad al llevar más de un objeto. Se

utilizará para el acarreo de descarga de los insumos mencionados y para la carga del producto terminado. Adicionalmente, transportará los envases terminados después del etiquetado hasta el almacén de productos terminados.

### **Carro de Traslado**

En el presente proceso productivo, este equipo se utilizará para transportar la cera carnauba T3 y el emulgador 2106 después del proceso de pesado hasta el tanque de mezcla para continuar con el proceso de mezclado. Por lo cual, se requerirá que sea fácil de maniobrar, de un material resistente y que contenga un recipiente hondo para evitar desparrame del insumo.

### **Dosificador Volumétrico Programable**

El dosificador se debe programar y tener su mando de control desde el tanque de mezcla, se deberá considerar el modelo según la presión de trabajo con el cual opere y esto dependerá de la sustancia que se desea dosificar.

## **5.3.2 Especificaciones de la Maquinaria**

**Tabla 5. 3**

*Maquinaria y Especificaciones*

<b>Ficha Técnica Balanza Digital</b>	
Modelo	SXX5060
Material	SS304
Unidades	G, Kg, Lb
Tipo de Pantalla	LCD
Tamaño de la Balanza	35cm x 45cm
Altura de Máxima Elevación	205mm



(continua)

(continuación)

### Ficha Técnica Transpaleta Eléctrica

Material	PU
Código Ayerbe	584 800
Capacidad	1,5 toneladas
Dimensiones (l x a x h)	1,530m x 0,540m x 0,700
Longitud de las Palas	1,15m
Anchura de la Bifurcación	0,54m
Radio de Giro	1,335m
Altura de Máxima Elevación	115mm
Batería	24V/20Ah



### Ablandador del agua

Proceso	Osmosis Inversa
Capacidad	180 Litros/hora
Uso	Purificación de Agua
Dimensiones (l x a x h)	7" x 35" y 2.5" x 40"
Temperatura de Crudo	0 - 45C°
Presión de Agua de Alimentación	20 a 80 PSI
Rango de Ph de Alimentación	3 - 10
Consumo	1,1 Kw
Eficiencia	98%



### Tanque de Almacenamiento de Agua Rotomoldado

Material	HDPE
Tipo	Almacenamiento o Tratamiento de Agua
Capacidad	5 000 Lt
Dimensiones (D x h)	2,20 m x 1,70m



### Etiquetadora Adhesiva

Modelo	APF - 100
Tamaño de la Etiqueta	20 - 100mm
Altura de fruta	40 - 130mm
Tipo	Etiquetadora Adhesiva
Uso	Manual



(continua)

(continuación)

### Ficha Técnica Máquina Envasadora

Tipo	Llenadora Manual
Consumo	180 Kg
Peso	1.08 Kw
Voltaje	220v - 380v/ 60Hz
Capacidad	40 galones/ hora
Dimensiones (lxaxh)	1.75mx0.65mx1.95m
Suministro de Aire	0,5 -0,7
Eficiencia	98%



### Tanque Mezclador

Mezclador Tipo	Homogeneizador / Agitador (anclaje, marco, agitador con raspador lateral, hoja, impulsor INOX SS304
Material	180 Litro
Capacidad	0,78 KW, 230/400 Volt
Agitador Mecánico	0 - 65 r/min
Velocidad de la Rotación	98%
Eficiencia	1,48 x 0,9 x 3 M
Dimensiones (lxaxh)	



### Parihuela de Madera

Material	Madera
Dimensiones	1m x 1,20m



### Tanque de Almacenamiento de Acero Inoxidable

Material	SS304
Capacidad	1000 litros
Dimensiones (Dxh)	1,2m x 1,8m
Presión de Trabajo	0,1 Mpa



### Carrito de Traslado

Modelo	FCR00210004
Material	acero tubular
Dimensiones (lxaxh)	55,5cm x 44,5cm x 84,5 cm
Composición	carro vacío con dos estantes



Nota. De *Industrial Machinery*, por Alibaba, s.f. ([https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery\\_p43?spm=a2700.product\\_home\\_10.category\\_nav.category\\_popup](https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup))

## 5.4 Capacidad Instalada

### Cálculo Detallado de Número de Máquinas y Operarios Requeridos

El cálculo del número de máquinas y operarios se determinó considerando la capacidad de la planta y el flujo del proceso. Para esto se consideró la demanda del último año (2027). Del proceso de producción se considerará el proceso de mezclado, ablandado, envasado y etiquetado.

$$N^{\circ} \text{ Maq} = \frac{\text{Cantidad} \times \text{Tiempo Std}}{U \times E \times \text{Tiempo del periodo}}$$

Para lo cual, se debe considerar que de las 8 horas reales (NHR) de trabajo, se utilizan 45 minutos para alistarse con los EPP's, recibir instrucciones del jefe de operación, preparación de la actividad y desarrollar actividades de limpieza de las máquinas y equipos, con lo cual se obtiene una utilización de 0,91 según la fórmula tal como se muestra:

$$U = \frac{NHP}{NHR} = \frac{8 - 0.75}{8} = 0,91$$

- U: Utilización
- NHP: Número de horas productivas
- NHR: Número de horas reales

Y como el sistema de producción es de flujo continuo, se puede observar que se realizan procesos semiautomatizados para elaborar un producto estándar, por lo que se considera la eficiencia de 0,98 % propuesta por el proveedor de las máquinas y el Tiempo estándar fue obtenido de la ficha técnica de cada máquina. Asimismo, tal como se muestra en la Tabla 5.4 se requiere de una máquina para cada proceso semiautomatizado por lo cual es necesario de un operario para su control y supervisión; no obstante, en la Tabla 5.5 se calcula la cantidad de operario para la máquina etiquetadora.

**Tabla 5. 4***Cantidad de Maquinaria*

Descripción de Máquina	Producción requerida					Tiempo del periodo	N° Maq.	Cant. de Maq.
	Cantidad	Unidad	T. std.	U	E			
Ablandador del agua	295 555,5	Litros	0,006	0,91	0,98	2 496	0,74	1
Tanque Mezclador	342 042,1	Litros	0,006	0,91	0,98	2 496	0,85	1
Máquina Envasadora	64 988	Envases	0,025	0,91	0,98	2 496	0,73	1
Máquina etiquetadora	64 988	Envases	0,020	0,91	0,98	2 496	0,58	1

**Tabla 5. 5***Cantidad de Operarios*

Descripción de Máquina	Producción requerida					Tiempo del periodo	N° Ope.	Cant. de Ope.
	Cantidad	Unidad	T. std.	U	E			
Máquina Etiquetadora	64 988	Envases	0,02	0,91	0,98	2 262	0,644	1
Máquina Embotelladora	64 988	Envases	0,025	0,91	0,98	2 262	0,805	1

Se concluye que un operario realizará el proceso manual de etiquetado cumpliendo 7,25 horas reales de trabajo, 1 turno por día, 6 días a la semana y 52 semanas al año.

### Cálculo de la Capacidad Instalada

Para el cálculo de la capacidad de la planta (Tabla 5.5) se consideró determinar el cuello de botella del proceso de producción; es decir, aquella que posea la menor productividad o mayor tiempo de ejecución. Esta área está dada por la operación de mezclado. A continuación, se ha mostrado en la siguiente tabla el programa de producción considerando la demanda del último año.

**Tabla 5. 6**

*Capacidad Instalada*

Operación	Cantidad entrante (unid./año)	Unidad	Capacidad (L/h)	Máq	S/A	D/S	h/t	t/d	U	E	C.O	F/Q	CO x F/Q (Envases)
Ablandar el agua potable	298 842,74	L	180	1	52	6	8	1	0,91	0,98	400 667,9	0,22	87 131,46
Mezclar la MP e insumos	345 497,08	L	180	1	52	6	8	1	0,91	0,98	400 667,9	0,19	75 365,63
Envasar	64 988,00	Envases	40	1	52	6	8	1	0,91	0,98	89 037,31	1	89 037,31
Etiquetar	64 988,00	Envases	50	1	52	6	8	1	0,91	0,98	111 296,6	1	111 296,64
	<b>F</b>	<b>Unidad</b>											
Producto terminado	64 988,00	envases											

## **5.5 Resguardo de la Calidad**

El champú ecológico para lavado al seco es un producto enfocado para empresas que se dedican al lavado automotriz al detalle en Lima Metropolitana. Debido a ello, la calidad de este es su característica principal para así lograr la satisfacción del cliente final, razón por la cual, la calidad será un factor crítico para lograr la captación del mercado objetivo.

### **Calidad de la Materia Prima, de los Insumos, del Proceso y del Producto**

La materia prima y los insumos utilizados para la elaboración del champú ecológico son el aceite de ricino sulfonado, el D-limoneno, cera carnauba T3, emulgador 2106 y el agua ablandada; es por ello por lo que la primera acción para asegurar la calidad de estos es realizar una evaluación previa a los proveedores locales para comprobar que cuenten con el certificado ISO 9001:2015. Sin embargo, se debe tener en cuenta que, a pesar de que varios proveedores sean aceptados, se iniciará una negociación con ellos para concretar una alianza comercial solo con el más beneficioso para la empresa. En este acuerdo se establecerá que la materia prima recepcionada será evaluada para que cumplan con los estándares y si más de dos veces esta es rechazada se cancelaría el acuerdo comercial. Asimismo, la materia prima e insumos se van a almacenar a temperatura ambiente.

Para los proveedores de los envases plásticos, tapas plásticas y bobinas de etiquetas, se harán alianzas comerciales para garantizar que los insumos lleguen tal como se solicitaron en las especificaciones técnicas. Estos productos tendrán una inspección visual y la verificación de las dimensiones y contenido.

Tras la recepción y verificación de la materia prima se iniciará la elaboración del champú ecológico con la etapa del mezclado, donde se utilizarán dosificadores para controlar la cantidad exacta de materia prima a ingresar al tanque de mezcla. Luego de 30 minutos del mezclado, se comprobará las características físicas y pH de la emulsión. Posteriormente, se dejará reposar la mezcla hasta alcanzar la temperatura ambiente para verificar la homogeneidad, densidad y viscosidad de esta.

En la etapa de envasado se comprobará de manera visual que los productos terminados se encuentren en óptimas condiciones y se tomarán tres muestras de manera aleatoria para proceder con el pesado y certificar que el peso bruto esté dentro de los estándares de la empresa, para la posterior aceptación y almacenaje de los productos terminados.

La distribución de la compañía se realizará de tal manera que todos los ambientes tengan ventilación e iluminación natural; con lo cual, se asegurará que la temperatura no exceda los 35 °C para mantener las características físicas y químicas del producto terminado.

Por otro lado, para mejorar la calidad del servicio se desea, mediante la implementación de un sistema Enterprise Resource Planning (ERP), lograr la comunicación entre las áreas involucradas, en este caso en particular mejorará la comunicación de toda la compañía.

La zona de producción tiene una estrecha relación con el responsable de compras y con el área de ventas; esto se debe a que una acción positiva o negativa influye en los posibles plazos necesarios para concluir un pedido. Debido a ello, la empresa con el respaldo de todos sus colaboradores, tanto de la gerencia general hasta los operarios, implementará un sistema de comunicación horizontal y directa.

Después de la correcta implementación de este, la compañía tendrá la capacidad de organizar las compras de los insumos, la producción y ventas del champú vehicular de manera mensual, semestral y anual. Asimismo, desde la gerencia general se podrán plantear de manera idónea las metas establecidas para el crecimiento necesario de la empresa ya que todas las áreas tendrán una comunicación clara y transparente, con lo cual se refleja un mejor control administrativo. Adicionalmente, la correcta planificación proyecta en la compañía una reducción de costos, optimización de procesos, reducción de errores y aumento de la productividad.

## **5.6 Estudio de Impacto Ambiental**

El champú ecológico es un producto enfocado en reducir el impacto ambiental en la sociedad, este proyecto permite reducir la utilización de agua de las empresas que se dedican a brindar el servicio de lavado automotriz. Asimismo, se utilizará materia prima biodegradable y los envases y tapas plásticas serán proveídas de un aliado comercial que reutilice el plástico. La maquinaria a adquirir respetará los estándares de salud en el trabajo ya que los decibeles producidos en ocho horas de trabajo continuo no superan los estándares permitidos. Finalmente, la compañía certificará los datos planteados utilizando la matriz causa-efecto.

**Tabla 5. 7***Parámetros para Análisis de Significancia*

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad (s)	
1	Muy pequeño	Días	Puntual	0,80	Nula
2	Pequeño	Semanas	Local	0,84	Baja
3	Mediano	Meses	Área del proyecto	0,90	Media
4	Alta	Años	Más allá del Proyecto	0,95	Alta
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1,00	Extrema

Nota. De *Semiótica del diseño con enfoque agentivo. Condiciones de significancia en artefactos de uso*, por J.C. Mendoza Collazos, 2014, *Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano* ([https://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field\\_attached\\_file/semiotica del diseno agentivo web\\_12-15.pdf](https://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field_attached_file/semiotica_del_diseno_agentivo_web_12-15.pdf))

Adicionalmente, la fórmula a utilizar para el cálculo de la significancia de cada impacto será:

$$IS = \left[ \frac{2m + d + e}{20} * s \right]$$

m: Magnitud

d: Duración

e: extensión

s: Sensibilidad

Con los resultados obtenidos, serán calificados en la siguiente tabla de Rangos

**Tabla 5. 8***Matriz de Significancia Según Valoración*

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 - 1,00]

Nota. De *Semiótica del diseño con enfoque agentivo. Condiciones de significancia en artefactos de uso*, por J.C. Mendoza Collazos, 2014, *Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano* ([https://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field\\_attached\\_file/semiotica del diseno agentivo web\\_12-15.pdf](https://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field_attached_file/semiotica_del_diseno_agentivo_web_12-15.pdf))

**Tabla 5. 9***Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental*

Factores Ambientales	N°	Impactos Ambientales	Operaciones			
			Recepción	Mezclado	Reposo	Invasado Etiquetado
Componente Ambiental	A			AIRE		
	A1	Contaminación por vapor de agua				
	A2	Contaminación Sonora		0,11		0,05
	AG			AGUA		
	AG1	Contaminación por efluentes tóxicos				
	S			SUELO		
	S1	Contaminación por residuos solidos				
	S2	Contaminación por residuos biológicos				
	FL			FLORA		
	FL1	Disminución de cobertura vegetal	-0,72			
	FA	FAUNA				
	FA1	Disminución de alimento para fauna	-0,72			
	P			SEGURIDAD Y SALUD		
	P1	Contaminación Sonora		0,11		0,05
	P2	Exposición del personal a gases contaminantes				
	E			ECONOMIA		
	E1	Generación de empleo	0,9	0,9	0,9	0,9
	E2	Mejora de la calidad de vida	0,69	0,69	0,69	0,69
	E3	Crecimiento en el sector	0,61	0,61	0,61	0,61
	E4	Capacitación a empleados	0,72	0,72	0,72	0,72

### 5.7 Seguridad y Salud Ocupacional

El recurso humano de la empresa es un bien fundamental. Por este motivo, la seguridad y salud ocupacional es un factor crítico que se toma en cuenta para realizar las operaciones. Planteado este objetivo y respetando la Ley 29783, vigente en el Perú, la empresa busca reducir los riesgos y peligros implementando una cultura de prevención entre todos los colaboradores. Asimismo, se busca obtener la certificación ISO 45001:2018 para certificar seguridad de los colaboradores y de la compañía por el bien de los intervinientes.

**Tabla 5. 10***Matriz IPERC*

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad						Riesgo: Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medidas de Control
			Índice de Personas Expuestas	Índice de Procedimientos Existentes	Índice de Capacidad	Índice de Probabilidad	Índice de Severidad	Índice de Probabilidad x Severidad				
Acarreo de Insumo	Piso Resbaloso	Caída del mismo nivel	1	1	1	3	1	3	Trivial	No	Zapatos antideslizantes	
Echar la cera carnauba T3 al tanque de mezcla	Piso Resbaloso	Caída de un nivel distinto	1	2	1	4	2	8	Tolerable	Si	Escalera con guardas y patas antideslizantes	
Toma de muestras	Piso Resbaloso	Caída de un nivel distinto	1	1	1	3	2	6	Tolerable	Si	Escalera con guardas y patas antideslizantes	

### 5.7.1 Sistema de seguridad frente a un incendio

La empresa solo contará con un solo nivel debido a ello, la evacuación será más rápida y no serán necesarias las escaleras de emergencia; sin embargo, si se necesitará implementar los siguientes equipos e instrumentos en la planta para mitigar la propagación de un incendio. La estructura genera el ingreso de aire natural en condiciones regulares; sin embargo, al iniciar un incendio, el cuerpo de bomberos tendrá una mayor posibilidad de controlar el mismo, ya que el falso techo permite el ingreso del agua por las ventilas.

### **Figura 5.3**

#### *Falso Techo con Ventilación Natural*



*Nota.* De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.

([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

### **Pulsadores y Sirenas**

Equipos visuales y sonoros que permiten generar la alarma de aviso a todos los colaboradores para que procedan con la evacuación respectiva cuando un incendio se inicie. Los pulsadores y las sirenas se ubicarán en áreas estratégicas de la zona de administración y de producción.

### **Figura 5.4**

#### *Kit de Alarma de Evacuación*



*Nota.* De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.

([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

### **Luces de Emergencia**

Equipos que permiten iluminar las zonas de evacuación dentro y fuera de la empresa, para asegurar su funcionalidad cuentan con una batería recargable que permiten una duración de 2 horas sin energía eléctrica.

## Figura 5.5

### Lámparas de Emergencia 2x9LED 4w



Nota. De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.

([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

## Señalización

La empresa contará con carteles y señales gráficas que indiquen la zona más rápida e idónea por donde el personal debe evacuar. Asimismo, se señalarán los lugares de alta tensión, la zona segura y los extintores.

## Figura 5.6

### Señales Contra Incendios



Nota. De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.

([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

## Gabinetes Contra Incendio

Se ubican en zonas estratégicas de la empresa y en ellos se instalan las mangueras contra incendio y los extintores.

## **Figura 5.7**

### *Gabinetes Contra Incendios*



*Nota.* De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.  
([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationI tem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationI tem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

## **Extintores**

Debido al poco uso de materiales inflamables, el mayor riesgo que tomará la empresa es un incendio producido por riesgo eléctrico, por lo cual el extintor utilizado para esos fines es el tipo C; sin embargo, se implementarán extintores de polvo ABC y tipo C ya que en la compañía se comprará mobiliario de madera, especialmente para zona administrativa, y equipos eléctricos, especialmente en la zona de producción.

## **Figura 5.8**

### *Extintor PQS ABC 12 kg*



*Nota.* De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.  
([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationI tem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationI tem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

## Puerta Cortafuego

Se ubicarán en las salidas de emergencia y en el ingreso a la zona de producción desde la zona de administración. Asimismo, cada zona tendrá su propia salida de emergencia.

### Figura 5.9

*Puertas Cortafuegos*



*Nota.* De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.  
([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

## Alarma Contra Incendios

Al ser una empresa industrial, se debe instalar una alarma contra incendios que incluya detectores de humo y rociadores automáticos. Los detectores de humo activarán una alarma visual y sonora que avise la personal que podría iniciarse un incendio para lograr mitigarlo o proceder a una correcta evacuación. Los rociadores se activarían al detectar un aumento de temperatura drástico dentro del local, con lo cual de existir un incendio se podría mitigar y controlar más fácilmente.

### Figura 5.10

*Sistema de Detección y Alarma*



*Nota.* De Seguridad Industrial, por Alibaba, s.f.  
([https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_10.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_10.fy23_pc_search_bar_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial))

### **5.7.2 Salud Ocupacional**

La empresa mantiene una política de cuidado al personal por lo cual se les brinda los equipos de protección personal (EPPs) necesarios para estar en la zona de producción de manera diaria tales como: casco, zapatos punta de acero, guantes y lentes de protección. Además, se implementará un sistema integral de seguridad y salud en el trabajo que incluirá capacitaciones a todo el personal tanto operarios y administrativos sobre el correcto uso de los EPPs, maquinaria y equipo para reducir los accidentes de trabajo.

Asimismo, como los colaboradores trabajarán directamente en los ambientes administrativos y producción, conocen de cerca los equipos y maquinaria utilizada; por ello, se les pedirá sugerencias para elaborar el mapa de riesgos existentes y, con la ayuda de personal calificado, se elaborará el plan de evacuación y la capacitación de primeros auxilios.

Las enfermedades ergonómicas en el centro de trabajo serán reducidas ya que se cuentan con los equipos necesarios para levantar gran cantidad de peso, tales como la transpaleta eléctrica.

Asimismo, todos los materiales utilizados son biodegradables. Por ello no generan enfermedades futuras a los trabajadores; sin embargo, se les exige el uso de lentes y guantes para que así no tengan contacto directo con ellos.

En el área de producción, la zona de etiquetado sería la más propensa a causar dolores lumbares; debido a ello, se implementará una mesa y un asiento regulables para que el colaborador pueda continuar con su trabajo de manera correcta. Cabe resaltar que este trabajo no es constante durante el día así que tendrá periodos de descanso.

En el área de administración, se implementarán escritorios con sillas ergonómicas y regulables en altura para cuidar la salud ocupacional del colaborador. Asimismo, los monitores de las computadoras tendrán un brazo mecánico que permita mover el mismo a libre gusto del empleado.

### **5.8 Sistema de mantenimiento**

El mantenimiento de los equipos, máquinas e instalaciones es muy importante en una empresa debido a que favorece el funcionamiento normal de las actividades, disminuyendo las fallas, tiempo de paradas de la máquina; por otro lado, aumenta la calidad, el tiempo medio de vida útil, entre otros. Por esta razón se deberá llevar registros

elaborados en base a los controles realizados y reparaciones, el cual debe incluir: persona responsable, fecha, datos del proveedor, dirección del taller, observaciones, pieza cambiada, entre otros.

La empresa realizará mantenimiento a los tanques de almacenamiento, el cual consiste en una limpieza del tanque y verificación del estado y uso que se le da; para esto, se capacitará al personal para que cuenten con el procedimiento adecuado, materiales y equipos.

Para el resto de las máquinas, instalaciones y equipos se contratará a terceros para lo cual se construyó un programa de mantenimiento (Tabla 5.10); todo mantenimiento se realizará en horas fuera de producción.

**Tabla 5. 11**

*Programa de Mantenimiento*

<b>Máquina</b>	<b>Mantenimiento sugerido por el proveedor</b>	<b>Mantenimiento para realizar</b>	<b>Frecuencia</b>
Tanque Mezclador	Preventivo	Preventivo	Semestral
Ablandador del agua	Predictivo	Preventivo	Semestral
Máquina envasadora	Correctivo	Correctivo	Cada vez que se requiera
Tanques de Almacenamiento	-	Correctivo	Cada vez que se requiera
Instalaciones de la planta	Preventivo	Preventivo	Anual

**5.9 Diseño de la Cadena de Suministro**

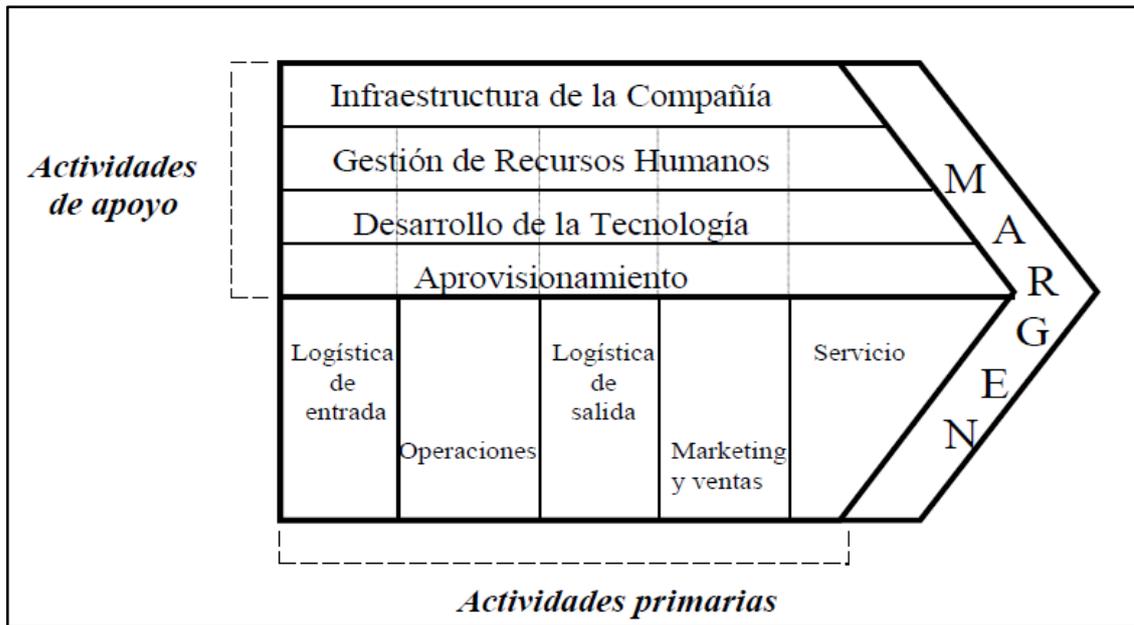
Con el fin de obtener la máxima utilidad de la compañía y satisfacer la necesidad de los clientes, en términos de demanda y capacidad de respuesta, se decidió realizar la cadena de valor de Michael Porter, la cual enfatiza las interrelaciones de la empresa con sus proveedores y clientes.

De esta manera, se puede se puede alinear la cadena de valor según las estrategias de la empresa y, aunque en la práctica es muy compleja, se deberá contar con tecnología que permita la integración de las actividades de la empresa.

A continuación, se muestra la estructura de la cadena de valor de Michael Porter (Figura 5.11), la cual permitió seleccionar la red de distribución y diseñar la cadena productiva.

**Figura 5.11**

*Cadena de valor de Michael Porter*



*Nota.* De *Hacia la empresa razonable*, por J. Garralda, 2008, LID.

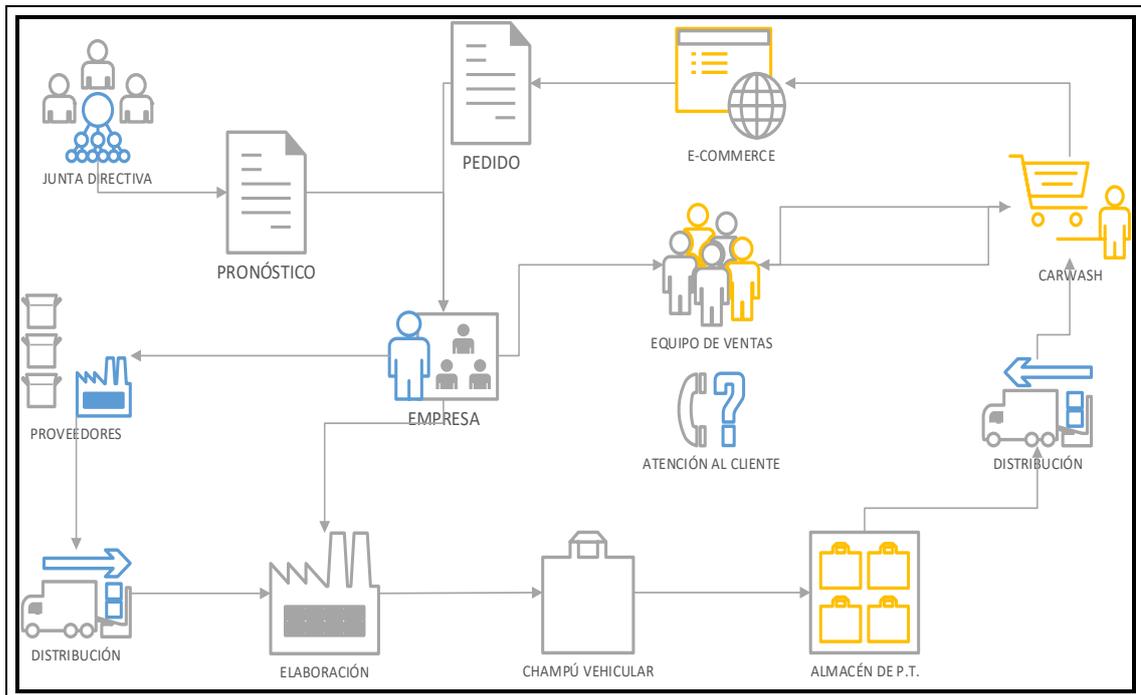
La planeación de la cadena de suministro se realizará en un periodo cuatrimestral, en el cual se verá detalles del pronóstico de la demanda, volumen de abastecimiento, políticas de inventario, promociones y precios. Las estrategias permitirán una visualización de empuje tirón con una frontera cercana a tirón.

Por otro lado, el diseño de la red de distribución será de Almacenamiento con el fabricante y envió directo, en el cual se reducirá los costos de inventario y de instalación debido a mayor agregación al fabricante, y un alto nivel de disponibilidad.

A continuación, se muestra una figura donde se visualiza la cadena productiva (Figura 5.12).

**Figura 5.12**

*Cadena productiva*



### 5.10 Programa de Producción

Para la elaboración del programa de producción (Tabla 5.11) se consideró como inventario inicial 0. La capacidad de la planta es de 180 L/hora, lo que permite un tiempo de reposición mínimo. La producción cuenta con 8 horas de trabajo de 1 solo turno. De presentarse una variación en la demanda, se podrá optar por horas extras. Finalmente, se debe mencionar que el champú vehicular tiene un tiempo de vida a temperatura menores de 35 °C es de 1 año; por eso, se ha considerado un stock de seguridad de 250 envases de champú vehicular.

**Tabla 5. 12***Programa de producción del 2021 - 2027*

<b>Año</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>2023</b>												
Ventas	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 256
Inv. Inicial	0	125	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Inv. Final	125	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Producción	1 377	1 377	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 252	1 256
<b>2024</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Ventas	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 123
Inv. Inicial	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Inv. Final	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Producción	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 122	2 123
<b>2025</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Ventas	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 111
Inv. Inicial	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Inv. Final	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Producción	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 101	3 111
<b>2026</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Ventas	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 205
Inv. Inicial	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Inv. Final	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Producción	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 197	4 205
<b>2027</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Ventas	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 423
Inv. Inicial	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Inv. Final	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	0
Producción	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 415	5 173

## 5.11 Requerimiento de Insumos, Servicios y Personal Indirecto

### 5.11.1 Materia Prima, Insumos y Otros Materiales

El cálculo para determinar los requerimientos de insumos se realizó considerando la demanda de los próximos 5 años de duración del proyecto y los requerimientos de otros materiales para la obtención de 1 envase de 5 L de champú vehicular para el lavado al seco.

**Tabla 5. 13**

*Requerimiento de materia prima e insumos*

<b>Requerimientos de Insumos y Materiales para elaborar Champú Vehicular</b>	<b>Unidad</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Agua	Litro	67 627,80	114 593,40	167 500,80	226 675,80	292 446,90
D-Limoneno	Litro	4 523,55	7 665,03	11 203,94	15 162,09	19 561,45
Aceite de Ricino Sulfonado	Litro	3 509,13	5 946,12	8 691,43	11 761,96	15 174,74
Cerca Carnauba	Kg	2 254,26	3 819,78	5 583,36	7 555,86	9 748,23
Emulgador 2106	Kg	1 127,13	1 909,89	2 791,68	3 777,93	4 874,12
Envases y tapas	Unidad	15 028	25 465	37 222	50 372	64 988
Etiquetas	Unidad	15 028	25 465	37 222	50 372	64 988

### 5.11.2 Servicios: Energía eléctrica y agua

En la planta de elaboración de champú vehicular, el principal servicio es el consumo de energía eléctrica que se provee a las máquinas, equipos e iluminación; para el cálculo de los Kw-h se utilizó la potencia de consumo en las máquinas; según RNE A0.60, se utiliza por lo mínimo 300 luxes para zona de producción y patio de carga y descarga, y 250 luxes para las otras áreas administrativas y oficinas de apoyo.

Por otro lado, se considerará el 10 % de consumo de las máquinas para estimar el consumo eléctrico de los equipos de planta, administrativos y oficinas en el año 2021, y se tendrá en cuenta un incremento del 0,05 % anual.

A continuación, en la Tabla 5.13 se describe el cálculo de Kw-h del último año de producción para lo cual se tuvo en cuenta las áreas descritas en el subíndice 5.12.3, y al cual le corresponde un 13 % del consumo de las máquinas para estimar el consumo eléctrico de los otros equipos.

**Tabla 5. 14**

*Cálculo del Consumo de Kw-h del año 2027*

Operación	Kw	Producción Requerida		Requerimiento	Horas	Kw-h
		Unidad	Cantidad			
Tanque de mezcla	0,78	Litro / hora	180	324 941	2 122,95	1 379,92
Máquina envasadora	1,08	Envase / hora	40	64 988,20	1 592,21	1 719,59
Ablandador del agua	1,1	L / hora	180	292 446,90	1 592,21	1 751,43
Iluminación en área administrativa, gerencia, comedor, hall y vigilancia, laboratorio de calidad, oficina y SSHH (250 luxes)		En aprox. 110 m <sup>2</sup> = 305 watts = 0,305 kw				761,28
					2 496	
Iluminación en zona de producción, almacenes y patio de carga y descarga (300 luxes)		En aprox. 351,6 m <sup>2</sup> = 1172 watts = 1 172 kw				2 925
Otros equipos			13 %			630,62
		Total				9 168,15

Para el cálculo del consumo de Kw-h, se ha considerado la producción de cada año durante la operación del proyecto y la eficiencia de 0,98 de las máquinas, teniendo en cuenta los porcentajes mencionados anteriormente, la fórmula que se aplica para hallar el consumo de Kw-h de las máquinas es la siguiente:

$$Kwh = kw \times \left( \frac{\text{Requerimiento}}{\frac{\text{Litro o galón}}{\text{hora} - \text{Maq.}} \times 0,98} \right)$$

En la siguiente Tabla 5.15 se calculó el consumo eléctrico anual durante los 5 años de producción que dura el proyecto.

**Tabla 5. 15**

*Consumo Anual de Energía Eléctrica*

<b>Unidad</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Kw-h	4 931,76	5 805,99	6 798,40	7 916,55	9 168,15

Otro servicio de importancia es el agua. Para el cálculo del consumo de agua se consideró datos de la Organización Mundial de la Salud, el cual indica que el consumo promedio de agua por persona al día es de 100 L, debido a que se labora 1 turno al día se considera 50 L al día por persona siendo 312 días laborables al año. Adicionalmente se considera el 20 % del consumo total de agua por persona para las actividades de limpieza de la maquinaria e instalaciones y, finalmente, se ha considerado un incremento del 0,5 % anual de estos servicios.

**Tabla 5. 16**

*Consumo Anual de Agua*

<b>Agua (L)</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Producción	62 400	63 024	63 654	64 291	64 934
Área Auxiliar	171 600	171 600	171 600	171 600	171 600
Subtotal	234 000	234 624	235 254	235 891	236 534
Otros	20%	20,5%	21%	21,5%	22%
	46 800	48 098	49 403	50 717	52 037
Total	280 800	282 722	284 658	286 607	288 571

### 5.11.3 Determinación de Número de Operarios y Trabajadores Indirecto

Para calcular la cantidad de operarios se consideró el proceso de producción, la dificultad de cada actividad y teniendo en cuenta que se labora un total de 8 horas de 1 turno al día.

**Tabla 5. 17**

*Requerimiento de Operario*

<b>Operario</b>	<b>Área</b>	<b>Actividad principal</b>
Operario 1	Almacén	Recepción, verificación de los insumos, traslado y despacho de los productos terminados
Operario 2	Mezcla	Pesado, dosificado y mezcla de los insumos
Operario 3	Envasado	Envasar y tapar el champú en envases de 5 L
Operario 4	Etiquetado	Etiquetar los envases y colocación en parihuelas.

Por otro lado; se cuenta con mano de obra indirecta, personal administrativo y personal de apoyo, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 5. 18**

*Requerimiento de Mano de Obra Indirecta, Personal Administrativo y Personal de Apoyo*

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº de trabajadores</b>
Mano de obra indirecta	Asistente de calidad	1
	Jefe de operaciones	1
	Gerente General	1
	Jefe de Administración y Finanzas	1
Personal administrativo	Asistente Contable	1
	Jefe comercial	1
	Jefe de logística	1
	Vendedor de campo	1
	Vigilancia	1
Personal de apoyo	Encargado de Limpieza	1
	Distribuidor	1
Total =		11

### 5.11.4 Servicios de Terceros

La planta trabajará con personal propio para el proceso de producción y con supervisión en áreas administrativas y de jefaturas; sin embargo, en el caso de mantenimiento de las máquinas y equipos, vigilancia, limpieza y mantenimiento a la infraestructura, se contratará a terceros especialistas, los cuales deberán garantizar el cuidado de los activos de la empresa.

## 5.12 Disposición de Planta

### 5.12.1 Características Físicas del Proyecto

#### Factor Edificio

- **Estudio de Suelos:** Se debe realizar un estudio geotécnico de suelo para orientar la construcción y funcionamiento de la planta; este material influye en la cimentación, la altura de la edificación, el funcionamiento y seguridad de cualquier estructura; los resultados de este estudio permitirán determinar el material a emplear en la construcción: piso, columnas, muros y vigas.
- **Techos:** La planta tendrá un solo nivel y contará con una armadura inglesa con las diagonales divergentes y con lucernario modelo nave industria, ya que se consideró un techo aligerado y tiene iluminación y ventilación ambiental.
- **Emplazamientos de Columnas:** el área requerida de la planta es considerada tipo de industria liviana para su construcción según la RNE norma TH.030 (ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia, 2016), por lo cual las columnas distribuidas en cada área serán el soporte principal del techo, teniendo en cuenta que estas columnas tendrán una altura de 4 metros como máximo.
- **Vías de Acceso y Salida:** la puerta principal de ingreso y salida se encontrará dentro de la puerta metálica corrediza del acceso de los vehículos; también se contará con una puerta de pánico en la parte posterior para la evacuación en caso de incendio o sismo.
- **Desagües y Alcantarillado:** Se encontrará alejado de zona de producción a fin de evitar contaminación.
- **Ubicación de Fuentes Iluminarias:** se utilizarán 300 luxes para zona de producción, almacén y patio de maniobra y 250 luxes para la zona administrativa, oficinas y apoyo, con el fin de trabajar bajo condiciones óptimas y evitar cualquier tipo de accidente.
- **Pasadizo:** en la zona de producción y almacén se considera como distancia mínima el radio de giro de la transpaleta eléctrica 1,4 m, y para las zonas administrativas, oficinas, y alrededores del patio de carga y descarga se considerará el radio de giro de una persona con sillas de ruedas 1,50 m.

## Factor Servicios

- **Baños:** se contará con 2 servicios higiénicos para hombres y mujeres, los cuales estarán aptos para ser utilizados por personas con discapacidad, tal como lo indica la norma.
- **Zona de Descanso o Espera:** Esta zona se ubicará junta al área de vigilancia, ya que se desea tener monitoreo de las personas que ingresan a la planta y están a la espera de ser atendidos o que, por el momento, no se encuentre realizando ninguna actividad. Por otro lado, será un área para capacitación, o en el cual se pueda atender a un grupo mayor, por lo que se considerará un tamaño que habilite atender a 6 personas, lo cual representa la mitad de las personas que laboran en la planta.
- **Laboratorio de Calidad:** se contará con un laboratorio donde se pueda realizar pruebas de los insumos y producto terminado, tales como control del pH, densidad, viscosidad, color y olor, asimismo, que cuente con los instrumentos necesarios para el rediseño de productos.
- **Botiquines:** Los botiquines se encontrarán uno dentro de la oficina administrativa y el otro en la oficina del jefe de operaciones. Se contará con un protocolo de tratamiento, especialmente para los posibles riesgos evaluados.
- **Seguridad Interna:** Se tendrá una garita de control durante 24 horas los 7 días de la semana, el cual contará con un área de vigilancia cerca al hall, dicho personal monitoreará el sistema de cámara, el cual tendrá su panel en el área de gerencia. El personal de vigilancia será tercerizado; de esta manera, se garantizará las operaciones seguras, y seguridad del patrimonio del edificio.

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas de la planta se han clasificado en zona de producción, zona de almacenamiento y zona administrativa y de apoyo.

#### Zona de Producción

La zona de producción está conformada por las siguientes áreas:

- Área de mezcla y tanques
- Área de envasado y etiquetado
- Oficina del jefe de operaciones

- Laboratorio de calidad

### **Zona de Almacenamiento**

En esta zona podemos encontrar los siguientes ambientes:

- Área de almacén de materia prima e insumos
- Área de almacén de productos terminados

### **Zona Administrativa y de Apoyo**

Esta zona está constituida por las siguientes instalaciones:

- Área administrativa: Área donde se encontrarán al jefe comercial, jefe de logística y el administrador.
- Gerencia General
- Servicios higiénicos y vestuarios
- Vigilancia y Hall
- Comedor
- Patio de carga y descarga

### **5.12.3 Cálculo de Áreas para dada Zona**

#### **Zonas Administrativas, Oficinas y de Apoyo**

A continuación, se indican las áreas mínimas que deben incluir:

**Tabla 5. 19**

*Áreas Mínimas de Administración, Oficinas y Apoyo*

<b>Descripción</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Área Admnsitrativa	24
Laboratorio de Calidad	5,3
Oficina del Jefe de Operaciones	5,3
Gerencia General	23
Comedor	14
Vigilancia y Hall	14
Patio de Carga y Descarga	170
<b>Total</b>	<b>255,6</b>

*Nota.* De *Disposición de planta*, por Díaz et al., 2014, Universidad de Lima (<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10852>)

Para estimar el área de los servicios higiénicos y vestuarios se consideró las personas que laboran en el área de operación (4) y oficinas administrativas (10), por lo cual, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2021), art. 22: de 0 a 15 personas corresponde 1 servicios higiénicos para hombre con 1 urinario, 1 lavadero, 1 inodoro, y 1 servicio higiénico para mujeres con 1 inodoro y 1 lavadero, dichos baños respetarán las medidas mínimas necesarias para que una persona con discapacidad y/o persona con movilidad reducida puedan utilizar los servicios sin dificultad; cada uno tendrá un cubículo para cambiarse de ropa según los implementos EPP's que se mencionó anteriormente.

### **Zona de Producción**

El cálculo del área mínima requerida para la zona de producción se obtuvo mediante el método de Guerchet.

**Tabla 5. 20***Zona de producción- Elemento estático*

Descripción		L	A	D	H	n	N	Ss	Sg	SS x n	SS x n x H	Se	ST	
Área de tanques	Ablandador de agua	0,3	0,3		1	1	1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,06	0,08	
	Balanza digital	0,45	0,35		0,76	1	3	0,16	0,47	0,16	0,12	0,22	0,36	
	Tanque de almacenamiento de agua rotomoldeado			2,2	1,7	1	2	3,80	7,60	3,80	6,46	4,05	5,25	
Área de mezcla	Tanque de almacenamiento de acero inoxidable			1,2	1,8	2	2	1,13	2,26	2,26	4,07	1,21	6,50	
	Tanque de almacenamiento de acero inoxidable			1,2	1,8	1	2	1,13	2,26	1,13	2,04	1,21	5,30	
	Tanque de mezcla	0,9	1,48		3	1	1	1,33	1,33	1,33	4,23	0,95	3,47	
Total											8,77	17,01	65,96	

**Tabla 5. 21***Área de envasado – Elementos estáticos*

Descripción		L	A	D	H	n	N	Ss	Sg	SS x n	SS x n x H	Se	ST	
Área de envasado y etiquetado	Máquina envasadora	1,75	0,7		2	2	2	1,14	2,28	2,28	4,44	0,84	8,50	
	Mesa de etiquetado	1,5	1		0,8	3	1	1,5	1,5	4,5	3,6	0,69	11,1	
Total											6,775	8.03625	19,68	

**Tabla 5. 22***Área de Producción – Elementos Móviles*

		L	A	D	H	N	N	Ss	Sg	SS x n	SS x n x H	
Operario					1,7	2		0,5		1	1,65	
Carrito de Transporte		0,6	0,4		0,8	1	2	0,25	0,494	0,247	0,209	
Total											1,247	1,859

**Tabla 5. 23***Área de Envasado – Elementos Móviles*

	L	A	D	H	n	N	Ss	Sg	SS x n	SS x n x H
Operario				1,7	2		0,5		1	1,65
Transpaleta eléctrica	1,7	0,7		0,7	2	1	1,13		2,261	1,65
	Total								3,261	3,3

Cálculo del valor de “k”

$$Hee = 1,61 \quad Hem = 1,14 \quad k = \frac{1,14}{2 \times 1,61} = 0,355$$

$$\text{Área total mínima: } L \times L/2 = 69,26 \text{ m}^2$$

Para determinar el área ajustada, se consideró la distancia de 1 metro entre tanques y la separación de 1 metro con los muros; debido a requerimientos de mantenimiento de los tanques; esto agregaría en promedio 4 metros a cada lado.

**Tabla 5. 24***Cálculo del Área Ajustada*

		Área Ajustada	Área Total (m <sup>2</sup> )	114,75
L	11,77	13,5	Zona de producción	79
L/2	5,89	8,5	Zona de envasado	36

**Zona de Almacenamiento**

La zona de almacenamiento está conformada por el área de almacén de insumos y de productos terminados. En ambas áreas se utilizará parihuelas de 1 m x 1,20 m. En el área de insumos se ubicarán sacos que serán apiladas en las parihuelas y en el área de productos terminados se encontrarán los envases vacíos y llenos.

**Tabla 5. 25***Información de Unidades de Almacenamiento*

	Medidas Unitarias	Distribución
	Parihuela 1m x 1,20m	3 sacos / ca
Almacén de insumos	Saco de 50kg (Cera carnauba T3 en polvo): 0,5m x 0,6m	4 camas / parihuela
	Baldes de 25kg (Emulgador 2106): 0,33m x 0,44m	6 baldes / cama
		3 camas / parihuela
Almacén de productos terminados	Envases con tapa de 5 L:	22 envases / cama
	0,22m x 0,13m	8 camas / parihuela

Para determinar el volumen de los almacenes, se consideró un inventario de 15 días de los productos terminado en el último año del proyecto.

**Tabla 5. 26**

*Cálculo de Parihuelas de los Insumos Requeridos*

Insumos	Unid	Inventario	Unidad	Cantidad de Unidad	Unidad / Nivel	Nivel	Parihuelas	Total
Cera carnauba T3 en polvo	Kg	407	Saco 50kg	9	3	4	0,75	1
Emulgador 2106	Kg	204	Baldes 25kg	9	6	3	0,5	1
Envases con tapas	Unidad	2 708	Galoneras	2 708	22	8	15,4	16

La suma de parihuelas requeridas en el almacén de insumos es 2 y sus pasadizos representan el 86,5 % del área total; por otro lado, en el almacén de productos terminados se requieren de 16 parihuelas y los pasadizos representan el 73 % del área total.

**Tabla 5. 27**

*Cálculo del Área Mínima Requerida*

Descripción	#Parihuela	SS m <sup>2</sup>	Área total en m <sup>2</sup>
Almacén de Insumos	2	2,4	17,8
Almacén de P.T.	16	19,2	71,2

#### **5.12.4 Dispositivos de Seguridad Industrial y Señalización**

Se elaboró el plano de señalética y evacuación, el cual se muestra en Anexo 18, con los dispositivos adecuados.

#### **5.12.5 Disposición de Detalle de la Zona Productiva**

A continuación, se muestra un cuadro con las áreas a considerar en la elaboración del plano, junto a sus respectivos símbolos. Además, se presenta la tabla relacional y el cuadro de motivos (Díaz et al., 2014).

**Tabla 5. 28***Tabla Relacional de Actividades*

Nº	Área	Símbolo	m2 mínimo
1	Almacén de insumos		18
2	Tanques y Mezcla		79
3	Laboratorio de calidad y Oficina del jefe de producción		10.6
4	Envasado y etiquetado		36
5	Almacén de productos terminados		71
6	Vestidores y servicios higiénicos		25
7	Comedor		14
8	Gerencia		23
9	Administrativa		24
10	Vigilancia y Hall		14
11	Patio de carga y descarga		170
			484.6



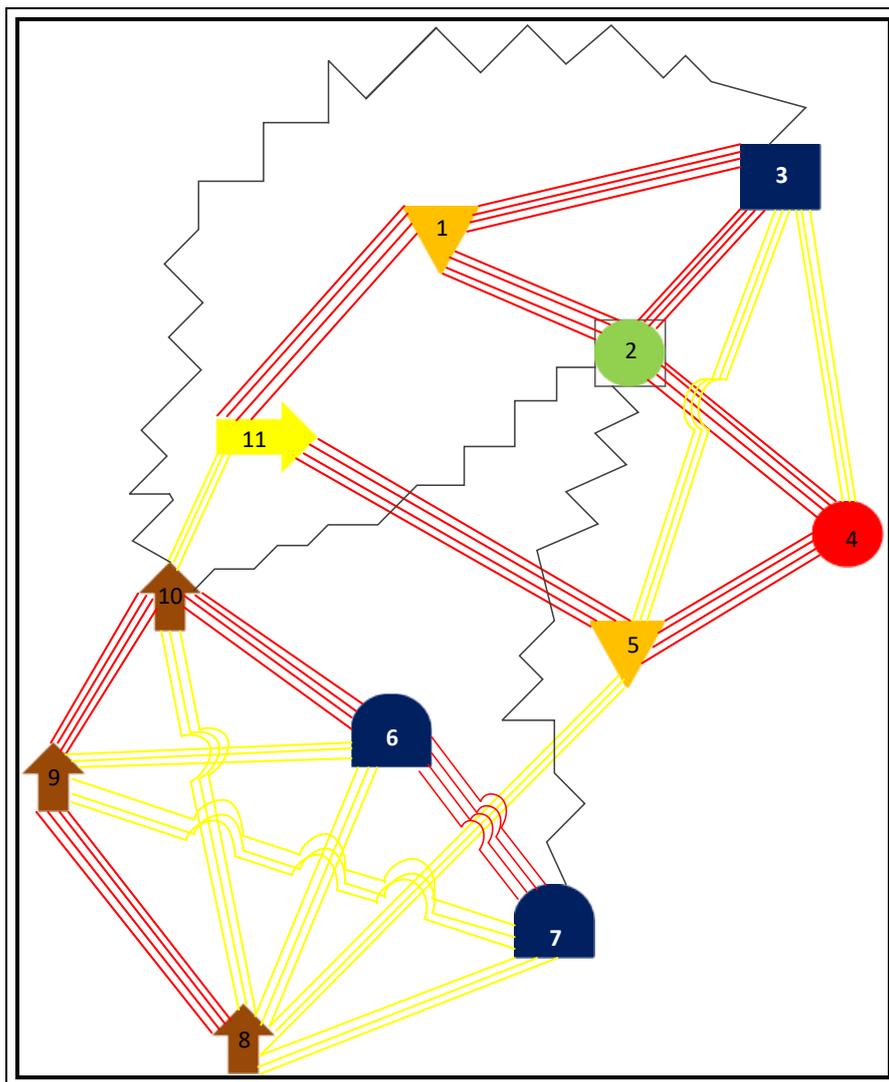
**Tabla 5. 30**

*Pares Ordenados*

A	E	U	X
(1,2) (1,3) (1,11)	(3,4) (3,5) (5,8)	(1,4) (1,5) (1,6) (1,7) (1,8) (1,9) (1,10) (2,5) (2,6) (2,8)	(2,7)
(2,3) (2,4) (4,5)	(6,8) (6,9) (7,8)	(2,9) (2,11) (3,6) (3,7) (3,8) (3,9) (3,11) (4,6) (4,7)	(2,10)
(5,11) (6,7) (6,10)	(7,9) (8,10)	(4,8) (4,9) (4,10) (4,11) (5,6) (5,7) (5,9) (5,10) (6,11)	(3,10)
(8,9)	(10,11)	(7,10) (7,11) (8,11) (9,11)	

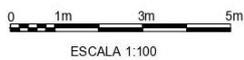
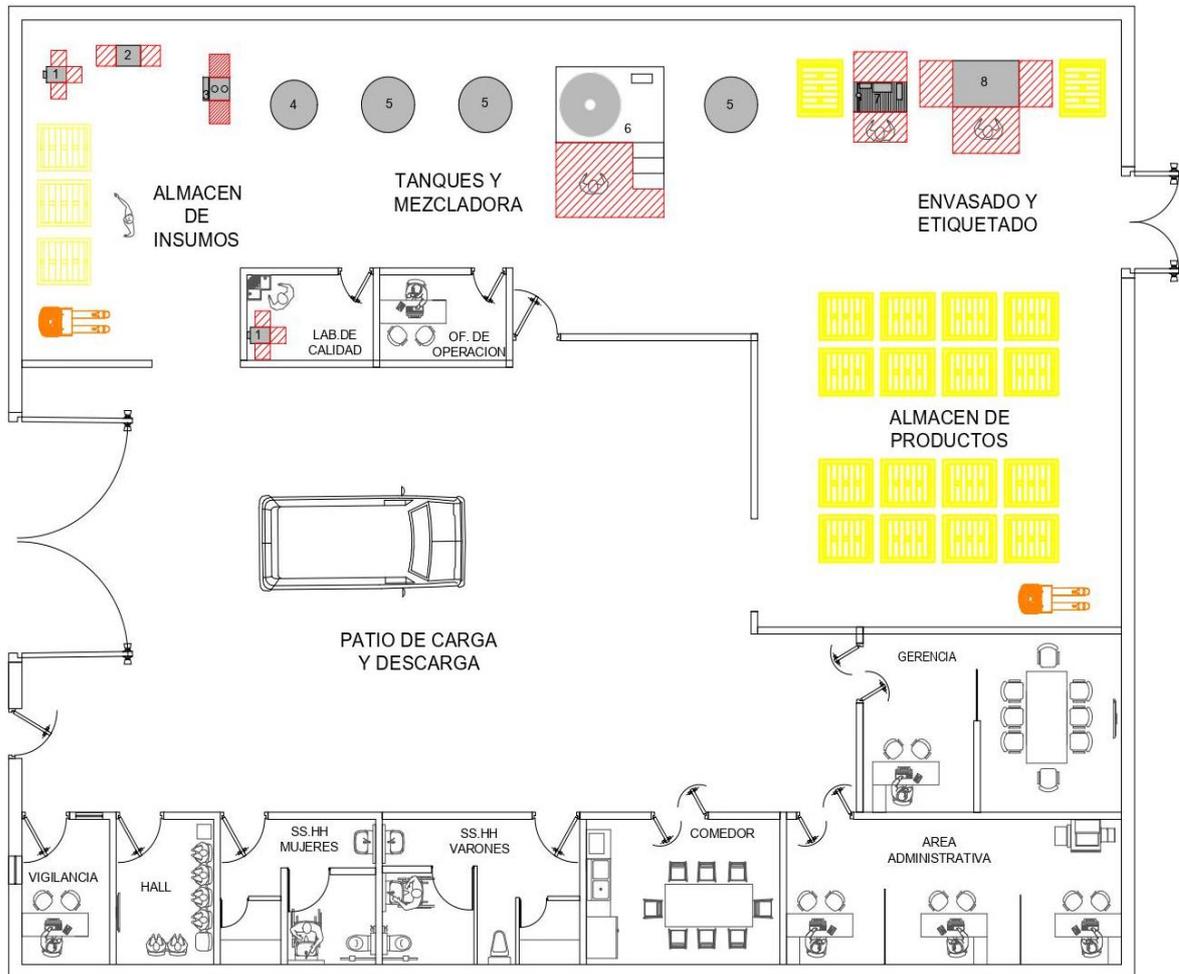
**Figura 5.14**

*Diagrama Relacional de Actividades*



**Figura 5.15**

*Diseño de Planta*



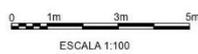
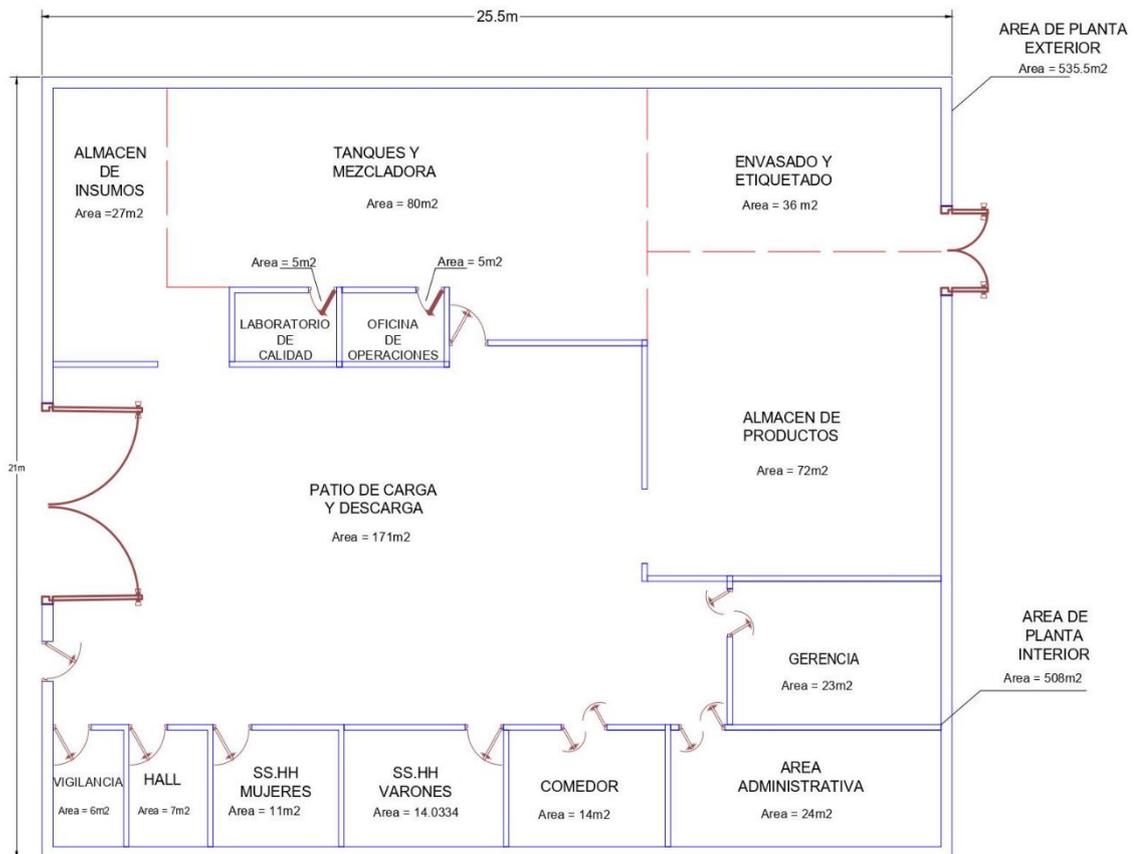
LEYENDA DEL PLANO				
BALANZA DIGITAL	1	TANQUE DE ACERO INOXIDABLE	5	AREA ESTATICA
CARRO DE TRANSPORTE	2	TANQUE DE MEZCLA	6	AREA GRAVITACIONAL
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	3	EMBOTELLADORA CON TAPADO AUTOMATICO	7	TRANSPALETA ELECTRICA
TANQUE ROTOMOLDEADO	4	MESA DE TRABAJO	8	PARIHUELA

 UNIVERSIDAD DE LIMA	UNIVERSIDAD DE LIMA Avenida Javier Prado Este N°600 Urbanización Fundo Monterrico Chico	
	PROYECTO: PLANTA PARA LA ELABORACION DE CHAMPU VEHICULAR	
SISTEMA: PROCESO DE FLUJO CONTINUO	VISTA: PLANTA	LAMINA
DESCRIPCION: PLANO DE PRODUCCION	ESCALA: 1:100	<b>Pcv-01</b>
NOTA: Grosor de Muro 30cm Grosor de Paredes 15cm Nivel Piso Techo: 4m	UNIDAD: m2	

## 5.12.6 Disposición General

Figura 5.16

Diseño de Áreas de Trabajo



LEYENDA DEL PLANO

MUROS	
PUERTAS	
LINEA DE SEPARACION DE AREA	

 UNIVERSIDAD DE LIMA Avenida Javier Prado Este N°600 Urbanización Fundo Monterrico Chico		
PROYECTO: PLANTA PARA LA ELABORACION DE CHAMPU VEHICULAR		
SISTEMA:	PROCESO DE FLUJO CONTINUO	VISTA: PLANTA LAMINA
DESCRIPCION:	PLANO DE AREAS DE TRABAJO	ESCALA: 1:100
NOTA:	Grosor de Muro 30cm Grosor de Paredes 15cm Nivel Piso Techo: 4m	UNIDAD: m <sup>2</sup>
		P <sub>CV</sub> -02

## **CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA**

Para la puesta en marcha del presente proyecto se creará la razón social de la futura empresa, por lo cual se iniciará con la reserva del nombre Limpieza Automotriz ante SUNARP para, posteriormente, realizar los trámites ante la SUNAT para solicitar el RUC. La futura compañía tendrá un Gerente General quien reportará toda decisión tomada a la Junta de Accionista vigente; asimismo, por decisión de los futuros socios, no creará un directorio y no se venderán las acciones en la Bolsa de Valores de Lima. Con este planteamiento, la futura compañía será Sociedad Anónima Cerrada (SAC), ya que las deudas y obligaciones futuras se respaldarán con los bienes y patrimonio de esta.

### **6.1 Organización Administrativa**

#### **Organización Empresarial**

El proyecto definirá su estructura organizacional de manera funcional y jerárquica, teniendo principalmente cuatro niveles de jerarquías. Adicionalmente, se logrará mejorar la comunicación entre los colaboradores para así lograr cumplir las metas y objetivos planteados a corto y largo plazo.

Por otro lado, al tener áreas delimitadas con un jefe desempeñando la labor de líder, se busca reducir la curva de aprendizaje de los colaboradores a su cargo y de esta manera aumentar el desarrollo profesional.

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

El presente proyecto tendrá en el liderazgo un gerente general, a quién lo acompañará un equipo de trabajo conformado por el jefe de Administración y Finanzas, jefe de Logística, jefe de Comercial y jefe de Operaciones. Cabe resaltar que el gerente y los jefes antes mencionados formarán parte del grupo del planteamiento preoperativo de la compañía, siendo asesorados por consultores y abogados externos expertos en el rubro del negocio.

Para el periodo operativo de la compañía, la organización se desarrollará con los siguientes puestos de trabajo:

- **Gerente General:** Personal capacitado en controlar, dirigir, planificar y liderar todas las áreas que la empresa defina desde la etapa preoperativa hasta el periodo operativo. Asimismo, debido a la experiencia en el sector en el que la compañía se desenvuelve deberá planificar la producción; sin descuidar el control de la calidad de la materia prima, insumos, los productos en procesos y los productos terminados mediante la utilización de las Normas Técnicas Peruanas 319.097:1978 y 319.169:1979 y el crecimiento de la utilidad neta de la compañía, la cual será reportada a los socios y respaldada por las metas y objetivos logrados.
- **Jefe de Administración y Finanzas:** Personal capacitado en el correcto control de los recursos de la compañía. El objetivo principal será la proyección de inversión que la empresa asumirá para lograr la utilidad planteada en la etapa preoperativa; asimismo, monitorear el correcto uso del capital destinado a cada área de la empresa para así asegurar la sostenibilidad y aumentar la rentabilidad. Asimismo, velará por la correcta contratación del personal de la empresa, definiendo los puestos y características mínimas necesarias para así reducir el tiempo de la curva de aprendizaje. Adicionalmente, planificará la compra de los equipos de protección personal, capacitaciones y controlará el correcto desempeño del recurso humano.
- **Jefe de Logística:** Personal capacitado en controlar la planificación de las compras, inventario y entregas de la materia prima e insumos y el producto terminado. Adicionalmente, manejará y aumentará la cartera de proveedores para así reducir costo variable y mejorar calidad.
- **Jefe de Comercial:** Personal capacitado en dirigir al vendedor de campo, brindándole las herramientas necesarias para cumplir las metas de la compañía. Asimismo, mediante el uso del marketing digital y el e-commerce, establecerá una comunicación fluida con los potenciales compradores para así aumentar y manejar de manera adecuada la cartera de clientes.
- **Jefe de Operaciones:** Personal capacitado en controlar y verificar la correcta producción del champú ecológico, asimismo, buscar el mejor beneficio para la compañía mediante la mejora continua de los procesos.

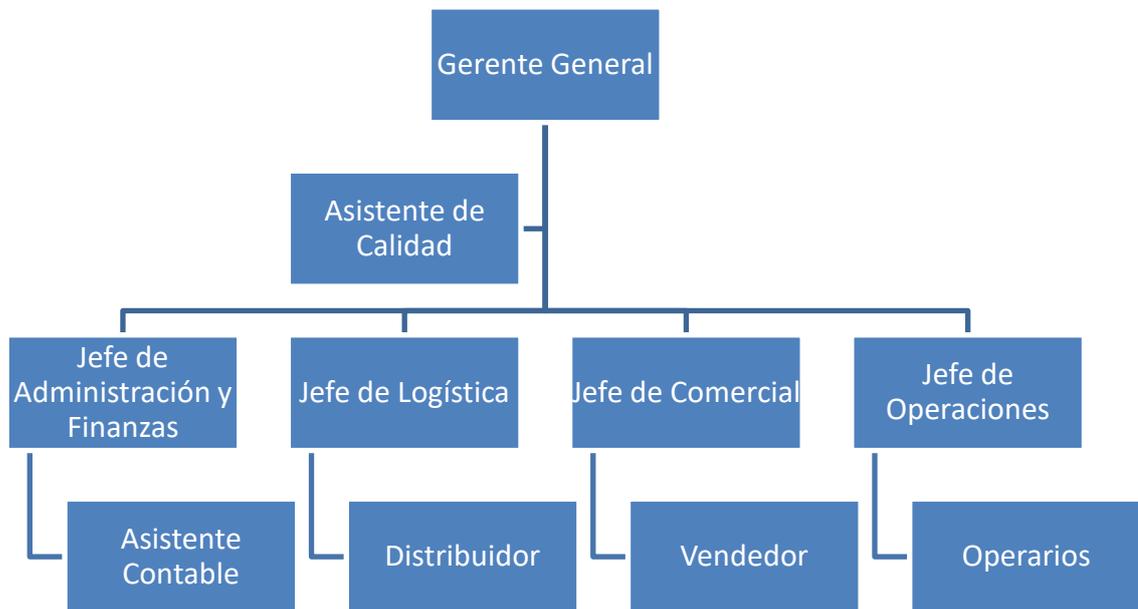
- **Distribuidor:** Operario calificado, con licencia de conducir vigente, encargado de distribuir los productos terminados mediante el uso del miniván de la compañía.
- **Vendedor:** Personal calificado con experiencia en ventas presenciales y buen trato al cliente, asimismo, debe tener como principales características la asertividad, la confianza en sí mismo y el poder de negociación.
- **Asistente de Calidad:** Personal calificado especialista en el control de la calidad de materia prima e insumos, productos intermedios y productos terminados con dominio fundamental de las Normas Técnicas Peruanas 319.097:1978 y 319.169:1979 y la Norma ISO 9001.
- **Asistente de Contabilidad:** Personal calificado especialista con manejo de SAP, PLAME, NIIF y libros electrónicos, debe tener como principal característica la asertividad y el orden.
- **Operarios de Producción:** Colaboradores calificados con experiencia en el sector de la producción de detergentes que tiene como responsabilidad principal la producción de la compañía. Asimismo, serán capacitados en el uso de la maquinaria y el correcto desempeño laboral en la planta de producción
- **Personal de Limpieza:** Colaborador tercerizado que tendrá como función principal mantener el orden y la limpieza en la compañía en las áreas administrativas y de producción.
- **Personal de Vigilancia:** Colaborador tercerizado que tendrá como función principal la vigilancia de los trabajadores y visitantes dentro de la empresa; asimismo, será capacitado en el uso de sistemas de video vigilancia.

### 6.1.1 Estructura organizacional

La estructura organizacional del periodo operacional del proyecto (Figura 6.1) se definirá en cuatro niveles, según jerarquías y equipo de trabajo para así tener una comunicación más fluida y el cumplimiento de las metas y objetivos planteados.

**Figura 6.1**

*Organigrama del Periodo Operativo*



# CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIONES DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

### Estimación de las Inversiones de Largo Plazo

La inversión de los activos tangibles (Tabla 7.1) está conformada por la edificación e instalación de la planta, Maquinaria, equipos de planta y oficina, muebles de planta y oficina, y los implementos del laboratorio de calidad.

Para designar el presupuesto de la edificación e instalación de la planta se consideró el costo promedio proporcionado por CAPECO en la zona norte la cual es de S/ 1531 por  $m^2$  (Capeco: Precio promedio por  $m^2$  en departamentos en Lima es de S/3.929, 2018). Dicho presupuesto incluye acabados, puertas, ventanas e imprevistos fabriles y no fabriles. A continuación, se detalla la inversión en activos fijos tangibles, la descripción de los costos de las maquinarias se describe en el Anexo 20.

**Tabla 7. 1**

*Inversión en Activos Fijos Tangibles*

<b>Activos Fijos Intangibles</b>	<b>S/</b>
Edificación e Instalaciones	819 850,50
Maquinaria	105 237,64
Equipo de planta	46 258,47
Implementos de calidad	21 059,32
Muebles de planta	12 093,22
Muebles y equipos de oficina	47 906,78
Total	1 052 405,93

En la Tabla 7.2 se detallará la inversión en activos intangibles. El estudio de prefactibilidad y definitivo incluye un presupuesto designado para la obtención de planos y diseños respectivamente evaluados y certificados para garantizar la viabilidad de la edificación del proyecto. En la organización y constitución de la empresa, se consideró gastos en obtención de licencia municipal, inscripción publica, registro de marca, comercial y costo de patente del producto.

En los gastos de puesta en marcha, se consideró el alquiler adelantado por 6 meses, gastos preoperativos para prueba de maquinaria, entre otros servicios.

**Tabla 7. 2***Inversión de Activos Fijos Intangibles*

<b>Activos Fijos Intangibles</b>	<b>S/</b>
Estudio de prefactibilidad y definitivo	8 474,58
Organización y constitución de la empresa	7 584,75
Licencia de microsoft	305,08
Hosting y dominio de página web	601,69
Diseño de la página web	1 567,80
Capacitación del personal	7 203,39
Gastos intereses preoperativos	35 355,16
Gastos puesta en marcha	133 186,44
Contingencia	6 434,32
Total	200 713,21

**Estimación de las Inversiones de Corto Plazo**

El capital de trabajo se obtuvo mediante el método de déficit acumulado, ya que es el más exacto debido a que considera los ingresos y egresos mensuales, permitiendo observar el máximo déficit requerido. Dicho cálculo se realizó en base al primer año de operación, para lo cual se consideró un plazo de 1 semana para el pago de la venta y el pago a los proveedores es al contado. La CTS es S/ 40 486,67, la cual se paga en los meses de mayo y noviembre; mientras la gratificación de S/ 60 730.00, la cual se cancela en julio y diciembre. El saldo inicial será de S/ - 7 721,32 debido a que se compró materia prima e insumos en el año 0.

**Tabla 7. 3***Cálculo del Capital de Trabajo en Soles (S/)*

(S/)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos	126 801,78	169 069,04	169 069,04	169 069,04	169 069,04	169 069,04
Egresos	134 523,10	134 523,10	134 523,10	134 523,10	153 896,44	134 523,10
Saldo	-7 721,32	34 545,94	34 545,94	34 545,94	15 172,60	34 545,94
Caja Inicial	15 000,00	7 278,68	41 824,62	76 370,55	110 916,49	126 089,10
Caja Final	7 278,68	41 824,62	76 370,55	110 916,49	126 089,10	160 635,03
(S/)	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	169 069,04	169 069,04	169 069,04	169 069,04	169 069,04	169 069,04
Egresos	163 583,10	134 523,10	134 523,10	134 523,10	153 896,44	198 938,26
Saldo	5 485,94	34 545,94	34 545,94	34 545,94	15 172,60	-29 869,22
Caja Inicial	160 635,03	166 120,97	200 666,91	235 212,85	269 758,79	284 931,39
Caja Final	166 120,97	200 666,91	235 212,85	269 758,79	284 931,39	255 062,17

El déficit máximo es de S/ 7 721,32. Para obtener la inversión total, se consideró un capital de trabajo requerido de S/ 15 000. De la inversión total se consideró el 34% de deuda con una TEA del 8,20 %, y el 66 % será aporte propio.

$$\text{Suma de activos} + \text{Interes preoperativo} = \text{Deuda} + \text{Aporte}$$

**Tabla 7. 4***Cálculo de la Inversión Total en Soles (S/)*

	<b>Aporte (66%)</b>	836 958,63	<b>IPO</b>	35 355,16
<b>Inversión</b>	<b>Deuda (34%)</b>	431 160,51	<b>Suma de Activos</b>	1 232 763,98
		Total		1 268 119,14

## 7.2 Costos de Producción

### Costos de Materia Prima

En el capítulo V se calculó las cantidades de materia prima e insumos requeridas para la vida del proyecto (Tabla 7.5). Según esto se estimará el costo de producir un envase de 5 L de champú ecológico para el lavado vehicular al seco. Posteriormente, en la Tabla 7.6 se muestra el insumo requerido, unidad de presentación y su costo. Los presupuestos de la materia prima y los insumos se obtuvieron de primera fuente por la empresa IDSA e Insuquímica vía correo electrónico, véase Anexo 20.

**Tabla 7.5**

*Requerimiento de Materia Prima e Insumos*

Requerimiento de insumos y materiales para elaborar champú vehicular de 5 L	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027
Agua	L	67 628	114 593	167 501	226 676	292 447
D-Limoneno	L	4 524	7 665	11 204	15 162	19 561
Aceite de Ricino Sulfonado	L	3 509	5 946	8 691	11 762	15 175
Cera Carnauba T3	Kg	2 254	3 820	5 583	7 556	9 748
Emulgador 2106	Kg	1 127	1 910	2 792	3 778	4 874
Envases	Unidad	15 465	25 465	37 222	50 372	64 988
Etiquetas	Unidad	15 465	25 465	37 222	50 372	64 988

**Tabla 7.6**

*Costo Unitario de Insumo por Presentación*

Insumos	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/)	Incremento del Costo (2%), S/
Agua	1	L	7,60	7,76
D-Limoneno	1	L	143,22	146,08
Aceite de Ricino Sulfonado	1	L	14,00	14,28
Cera Carnauba T3	50	Kg	2 730,00	2 784,60
Emulgador 2106	25	Kg	1 287,00	1 312,74
Envase con tapa de 5 L	1	Unidad	7,09	7,23
Etiqueta	1	Bobina	120,00	122,40

Se consideró el costo unitario el primer año del proyecto; posteriormente, se estimó un incremento del 2 % en los costos de la materia prima y los insumos a partir del año 2024 hasta el 2027, debido a la inflación del año 2020 publicada por el BBVA Research, así como la proyección del año 2021 la cual se acercará al rango meta inferior establecido por el BCRP (BBVA Research, 2021).

Asimismo, se consideró el consumo en los servicios de agua y electricidad que se estimó en el capítulo V; teniendo en cuenta la tarifa por consumo BT5B, la cual tiene un cargo fijo de S/ 3,17 mensual y un costo de Kw-h de S/ 0,559 y el costo de 1 m<sup>3</sup> de agua es de S/ 7,604 proporcionados por Enel S.A. y Sedapal respectivamente. Se consideró un incremento del 1 % anual, debido a la posible variabilidad en los precios.

**Tabla 7. 7**

*Costo Unitario de Servicio por Presentación en Soles (S/)*

Servicios		2023	2024	2025	2026	2027
Electricidad	Planta	1 742,27	1 813,44	1 859,66	1 955,38	2 046,06
	Oficinas	1 090,66	1 541,41	2 016,72	2 591,07	3 207,02
Agua	Planta	474,49	484,03	488,87	493,76	498,69
	Oficinas	1 660,71	1 687,29	1 697,31	1 707,40	1 717,54

### Costos de la Mano de Obra Directa

En el proceso de producción laboran 4 operarios, teniendo en cuenta que el salario mínimo para el año 2022 es de S/ 1050, se obtiene el siguiente cuadro en el cual se describe sus beneficios:

**Tabla 7. 8**

*Costo de Mano de Obra Directa en Soles (S/)*

Descripción	N°	Salario Mensual	Asignación Familiar	Salario Anual	Gratificación Anual	Bonificación Extra	CTS (Anual)	ESSALUD	Total Anual
Operario	4	1 050,00	105,00	13 860,00	2 310,00	207,90	1 540,00	1 247,40	76 661,20

## Costo Indirecto de Fabricación

Para el cálculo del CIF, se requiere conocer el costo de la mano de obra indirecta y la depreciación fabril total de los activos tangibles.

**Tabla 7. 9**

*Cálculo de la Depreciación Fabril y no Fabril en Soles (S/)*

Descripción	Inversión (S/)	% Depr.	2023	2024	2025	2026	2027	Valor en Libro (S/)	Valor de Mercado (S/)
Instalaciones Panta	491 910	5	24 596	24 596	24 596	24 596	24 596	368 933	166 020
Instalaciones Oficina	327 940	5	16 397	16 397	16 397	16 397	16 397	245 955	110 680
Maquinaria	105 238	20	21 048	21 048	21 048	21 048	21 048		
Equipo de acarreo	46 258	20	9 252	9 252	9 252	9 252	9 252		
Implemento de calidad	21 059	20	4 212	4 212	4 212	4 212	4 212		
Muebles de plantas	12 093	10	1 209	1 209	1 209	1 209	1 209	6 047	2 721
Muebles de oficina	47 907	10	4 791	4 791	4 791	4 791	4 791	23 953	10 779
Total	1 052 406		81 504	81 504	81 504	81 504	81 504	644 888	290 200
Depreciación Fabril			60 316	60 316	60 316	60 316	60 316		
Depreciación no Fabril			21 188	21 188	21 188	21 188	21 188		

**Tabla 7. 10**

*Costo de Mano de Obra Indirecta*

Descripción	N°	Salario Mensual (S/)	Asignación Familiar (S/)	Salario Anual (S/)	Gratificación Anual (S/)	Bonificación Extra (S/)	CTS (Anual) (S/)	ESSALUD (S/)	Total Anual (S/)
Jefe de Operación	1	3 000,00	105,00	37 260,00	6 210,00	558,90	4 140,00	3 353,40	51 522,30
Asistente de Calidad	1	1 800,00	105,00	22 860,00	3 810,00	342,90	2 540,00	2 057,40	31 610,30

A continuación, en la Tabla 7.11 se muestra el cálculo del costo indirecto de fabricación, el cual está conformada por la mano de obra indirecta, los servicios de agua y electricidad, la depreciación fabril y los costos de mantenimiento anuales; este último presentará un incremento de costo del 1,05 % anual.

**Tabla 7. 11**

*Costo indirecto de Fabricación (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Mano de Obra Indirecta	83 132,60	83 132,60	83 132,60	83 132,60	83 132,60
Mantenimiento	12 400,00	12 530,20	12 661,77	12 794,72	12 929,06
Depreciación fabril	60 315,92	60 315,92	60 315,92	60 315,92	60 315,92
Energía	1 742,27	1 813,44	1 859,66	1 955,38	2 046,06
Agua	474,49	484,03	488,87	493,76	498,69
<b>Total CIF</b>	<b>158 065,28</b>	<b>158 276,19</b>	<b>158 458,82</b>	<b>158 692,37</b>	<b>158 922,34</b>

### 7.3 Presupuestos Operativos

#### Presupuesto de Ingreso por Ventas

La Tabla 7.12 muestra los ingresos por ventas de champú vehicular para los próximos 5 años de vida del proyecto, para lo cual se requirió de la demanda calculada en el capítulo II, teniendo en cuenta el valor unitario de S/ 135 soles por unidad.

**Tabla 7. 12**

*Ingresos por Ventas*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Ventas unidades	15 028	25 565	37 222	50 372	64 988
Ventas soles (S/)	2 028 780,00	3 437 775,00	5 024 970,00	6 800 220,00	8 773 380,00

#### Presupuesto Operativo de Costos

Para obtener el costo de insumos por año, se ha considerado el requerimiento de materia prima y el costo unitario según su presentación.

**Tabla 7. 13**

*Costo de Insumos en Soles (S/)*

<b>Año</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Costos de Insumos	990 830,04	1 669 349,88	2 440 173,29	3 302 074,64	4 260 322,39

A continuación, en la Tabla 7.14 se describe el costo de venta anual del proyecto con los datos mencionados anteriormente.

**Tabla 7. 14***Costo de Venta en Soles (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Inventario Inicial Producto Terminado	0	19 785,47	18 694,55	17 967,74	17 556,21
Costo de Producto Terminado	1 209 130,12	1 904 226,48	2 675 180,21	3 537 365,92	4 495 842,69
Inventario Final Producto Terminado	19 785,47	18 694,55	17 967,74	17 556,21	17 361,68
<b>Costo de Venta</b>	<b>1 189 344,65</b>	<b>1 905 31,41</b>	<b>2 675 907,02</b>	<b>3 537 777,45</b>	<b>4 496 037,22</b>

**Presupuesto Operativo de Gastos**

Para el cálculo de los gastos administrativos se ha considerado el sueldo administrativo: la depreciación no fabril detallada anteriormente y la amortización de los intangibles que tienen una vida útil indefinida. Los activos intangibles que se renuevan por periodos definidos no se amortizan; es decir, los servicios de telefonía e internet; el interés preoperativo si se amortiza, debido a que es un interés vinculado a los activos de edificación e instalación.

**Tabla 7. 15***Amortización Anual en Soles (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>Monto Inicial</b>	<b>% Amortización</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>Valor en Libro</b>
Estudio de prefactibilidad y definitivo (S/)	8 464,58	0,2	1 694,92	1 694,92	1 694,92	1 694,92	1 694,92	-
Organización y constitución de la empresa (S/)	7 584,75	0,2	1 516,95	1 516,95	1 516,95	1 516,95	1 516,95	-
Diseño de la página web (S/)	1 567,80	0,2	313,56	313,56	313,56	313,56	313,56	-
Gastos financieros preoperativos (S/)	35 355,16	0,2	7 071,03	7 071,03	7 071,03	7 071,03	7 071,03	-
<b>Total</b>			<b>10 596,46</b>	<b>10 596,26</b>	<b>10 596,46</b>	<b>10 596,46</b>	<b>10 596,46</b>	<b>-</b>

**Tabla 7. 16***Gastos Administrativos en Soles (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Sueldos Administrativos	387 371,37	387 371,37	387 371,37	387 371,37	387 371,37
Agua	1 660,71	1 687,29	1 697,31	1 707,40	1 717,54
Energía	1 090,66	1 541,41	2 016,72	2 591,07	3 207,02
Depreciación no Fabril	21 187,69	21 187,69	21 187,69	21 187,69	21 187,69
Amortización de intangibles	10 596,46	10 596,46	10 596,46	10 596,46	10 596,46
Servicio de terceros	68 400,00	69 802,20	71 233,15	72 693,42	74 183,64
Internet, telefonía, Hosting de web y licencia de MS	3 179,00	3 203,29	3 236,92	3 270,91	3 305,25
<b>Total Gastos Administrativos</b>	<b>493 476,89</b>	<b>495 389,69</b>	<b>497 339,61</b>	<b>499 418,31</b>	<b>501 568,97</b>

Asimismo, los gastos de ventas se calculan con los gastos por distribución y gastos de publicidad y marketing; este último representa el 2 % de los ingresos por ventas durante los 3 primeros años, y el 5 %, durante los 4 años restantes.

**Tabla 7. 17**

*Gastos por Ventas en Soles (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Gastos de distribución	19 200,00	21 160,00	21 168,00	22 226,40	23 337,72
Gasto de publicidad y marketing	40 576,57	68 755,65	100 499,98	136 005,41	175 467,85
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>59 776,57</b>	<b>88 915,65</b>	<b>121 667,98</b>	<b>158 231,81</b>	<b>198 805,57</b>

## 7.4 Presupuesto Financiero

### 7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

El financiamiento se obtendrá del Banco Pichincha, se tiene como referencia el Anexo 22. El banco otorga 1 año de gracia parcial con cuotas constantes.

**Tabla 7. 18**

*Presupuesto del Servicio de Deuda en Soles (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Deuda	431 160,51	431 160,51	335 759,35	232 535,30	120 846,87
Amortización	-	95 401,16	103 224,05	111 688,42	120 846,87
Interés	35 355,16	35 355,16	27 532,27	19 067,89	9 909,44
Pago	35 355,16	130 756,32	130 756,32	130 756,32	130 756,32
Saldo	431 160,51	335 759,35	232 535,30	120 846,87	-

#### 7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultado

En el estado de ganancias y pérdidas se consideró una participación del 5% anual y una reserva legal de hasta el 20% del aporte lo cual equivale a S/ 203 917,60.

**Tabla 7. 19**

*Estado de Resultados en Soles (S/)*

<b>Año</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Ventas	2 028 780,00	3 437 775,00	5 024 970,00
(-) Costo de Ventas	- 1 189 382,06	- 1 905 378,22	- 2 675 950,02
Utilidad Bruta	839 397,94	1 532 396,78	2 349 019,78
(-) Gastos Administrativos	- 493 476,89	- 495 319,69	- 497 339,61
(-) Gastos de Ventas	- 59 776,57	- 88 915,65	- 121 667,98
Utilidad Operativa	286 144,48	948 091,43	1 730 012,21
(-) Gastos Financieros	- 35 355,16	- 35 355,16	- 27 532,27
Valor de mercado			
(-) Valor Residual			
Utilidad antes de participación e impuesto a la renta	250 789,32	912 736,27	1 702 479,94
(-) Participación (10%)	25 078,93	91 273,62	170 247,99
Utilidad antes de impuesto a la renta	225 710,39	821 462,65	1 532 231,94
(-) Impuesto a la renta (29,50%)	66 584,56	242 331,48	452 008,42
Utilidad Neta antes de reserva legal	159 125,82	579 131,17	1 080 223,52
Reserva Legal (hasta 20%)	31 825,16	115 826,23	19 740,33
<b>Utilidad disponible</b>	<b>127 300,66</b>	<b>463 304,93</b>	<b>1 060 483,19</b>

(Continua)

(Continuación)

Año	2026	2027
Ventas	6 800 220,00	8 773 380,00
(-) Costo de Ventas	- 3 537 839,72	- 4 496 100,52
Utilidad Bruta	3 262 380,28	4 277 279,48
(-) Gastos Administrativos	- 499 418,31	- 501 568,97
(-) Gastos de Ventas	- 158 231,81	- 198 805,57
Utilidad Operativa	2 604 730,17	3 576 904,94
(-) Gastos Financieros	- 19 067,89	- 9 909,44
Valor de mercado		290 199,54
(-) Valor Residual		- 644 887,88
Utilidad antes de participación e impuesto a la renta	2 585 662,27	3 212 307,17
(-) Participación (10%)	258 566,23	321 230,72
Utilidad antes de Impuesto a la renta	2 327 096,04	2 891 076,45
(-) Impuesto a la renta (29,50%)	686 493,33	852 867,55
Utilidad Neta antes de reserva legal	1 640 602,71	2 038 208,90
Reserva Legal (hasta 20%)	0	0
Utilidad disponible	1 640 602,71	2 038 208,90

### 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

A continuación, se muestra el estado de situación financiera de apertura (ESFA) del año base, en el cual se utilizó datos mencionados anteriormente para hallar los activos, pasivos y patrimonio. Este resultado permitirá posteriormente determinar el grado de liquidez, solvencia y rentabilidad de la empresa.

**Tabla 7. 20**

*Estado de Situación Financiera en Soles (S/)*

Waterless Shampoo S.A.C. Estado de Situación Financiera 31/12/2023			
Activo		Pasivo	
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Caja	187 785,18	Cuentas por Pagar	0
Cuentas por Cobrar	42 266,25	Obligaciones Financieras corto plazo	95 401,16
Inventario	36 174,46		
		Pasivo no Corriente	
		Obligaciones Financieras largo plazo	335 759,35
Activo no Corriente		Patrimonio	
Activo fijo Tangible	1 052 405,93	Capital Social	836 958,63
Depreciación acumulada	- 81 503,61	Reserva Legal	31 825,16
Activo fijo intangible	200 713,21	Utilidad Acumulada	127 300,66
Amortización acumulada	- 10 596,46		
Total Activo	1 427 244,96	Total Pasivo + Patrimonio	1 427 244,96

#### 7.4.4 Flujo de Fondos Netos

Para comenzar a analizar el flujo de caja, se requiere determinar el costo de oportunidad de los accionistas; es decir el COK. Para ello, se ha usado el método de Capital Asset Pricing Model (CAPM), según la siguiente formula:

$$COK = rf + (rm - rf)xB + RPx(1 + \text{inflación el Perú})/(1 + \text{inflación de USA})$$

A continuación, se describe cada variable:

- Rf: Tasa de los bonos soberanos = Tasa libre de riesgo.
- Rf - USA: 2,24 % (Federal Reserve Board, 2020).
- Rm: Tasa de rentabilidad del mercado de las empresas del sector.
- Rm: 11,79 % (Stock Analysis on Net, 2019).
- B: Beta, mide la sensibilidad de los rendimientos de la acción respecto a los rendimientos del mercado (beta del mercado: 0,48)

**Tabla 7. 21**

*Cálculo de la Beta Apalancado*

Tasa de impuesto a la renta	r	29,50 %
Deuda financiera / Capital (Deuda + Patrimonio)	Wd	39,58 %
<b>Beta apalancado</b>	$\beta \times [1+(1-r) \times Wd]$	1,1383

- B apalancado: 1,1383
- Rp: Riesgo del país
- Rp: 2,27% (Riesgo país, 2019).
- Inflación de Perú: 2% (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2019)
- Inflación de USA: 2,3% (StatBureau, 2019).

$$COK = 2,24 \% + (11,79 \% - 2,24 \%) \times 1,1338 + 2,27 \% \times \frac{(1 + 2 \%)}{(1 + 2,30 \%)} = 11,40 \%$$

Con los datos mencionados anteriormente se obtiene un COK de 11,40 %.

## Flujos de Fondos Económicos

En el cálculo del flujo de fondo económico se consideró la utilidad antes de la reserva legal obtenida en el estado de resultado; también, un escudo fiscal en los gastos financieros presentes en el estado de ganancias.

Por otro lado, se espera recuperar el capital de trabajo en el último periodo; finalmente el valor residual es la suma de los valores en libros de la amortización y depreciación.

**Tabla 7. 22**

*Flujo de Fondo Económico del Proyecto en Soles (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Inversión total	- 1 268 119,14					
Interés pre operativa	35 355,16					
Utilidad antes de reserva legal		159 125,82	579 131,17	1 080 223,52	1 640 602,71	2 038 208,90
Amortización intangibles		3 525,42	3 525,42	3 525,42	3 525,42	3 525,42
Depreciación Fabril		60 315,92	60 315,92	60 315,92	60 315,92	60 315,92
Depreciación no Fabril		21 187,69	21 187,69	21 187,69	21 187,69	21 187,69
Valor residual						644 887,88
Amortización IPO		4 985,08	4 985,08	4 985,08	4 985,08	4 985,08
Gastos Financieros		24 925,39	24 925,39	19 410,25	13 442,87	6 986,16
Recuperación de capital de trabajo						15 000,00
<b>FEE</b>	<b>- 1 232 763,98</b>	<b>274 065,32</b>	<b>694 070,67</b>	<b>1 189 647,88</b>	<b>1 744 059,69</b>	<b>2 795 097,04</b>

## Flujos de Fondos Financieros

Con información y datos utilizados anteriormente se procederá a calcular el flujo de fondo financiero del proyecto.

**Tabla 7. 23**

*Flujo de Fondo Financiero del Proyecto en Soles (S/)*

<b>Descripción</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Inversión total	- 1 268 119,14			
Préstamo	431 160,51			
Utilidad antes de reserva legal		159 125,82	579 131,17	1 080 223,52
Amortización intangibles		10 596,46	10 596,46	10 596,46
Depreciación Fabril		60 315,92	60 315,92	60 315,92
Depreciación no Fabril		21 187,69	21 187,69	21 187,69
(-) Amortización de préstamo			- 95 401,16	- 103 224,05
Valor residual				
Recuperación de capital de trabajo				
FEE	- 836 958,63	251 225,89	575 830,07	1 069 099,54

(Continua)

(Continuación)

<b>Descripción</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Inversión total		
Préstamo		
Utilidad antes de reserva legal	1 640 602,71	2 038 208,90
Amortización intangibles	10 596,46	10 596,46
Depreciación Fabril	60 315,92	60 315,92
Depreciación no Fabril	21 187,69	21 187,69
(-) Amortización de préstamo	- 111 688,42	- 120 846,87
Valor residual		644 887,88
Recuperación de capital de trabajo		15 000,00
<b>FEE</b>	<b>1 621 014,35</b>	<b>2 669 349,97</b>

## **7.5 Evaluación Económica y financiera**

### **7.5.1 Evaluación Económica**

Mediante el flujo de fondo económico hallado anteriormente, se procederá a evaluar en valor actual neto (VANE), la tasa de retorno (TIRE), el beneficio/ costo (B/C) y el periodo de recupero del proyecto teniendo en cuenta el costo de oportunidad de los accionistas (COK = 11,40%).

**Tabla 7. 24**

*Indicadores de Evaluación Económica*

<b>VANE</b>	S/	3 194 705,12
<b>TIRE</b>		61 %
<b>B/C</b>		3,59
<b>Periodo de Recupero</b>		3 años, 5 meses y 27 días

Se puede concluir que el proyecto es aceptable para realizar la inversión ya que se obtiene un VAN positivo, un TIR > COK, un B/C > 1 y un periodo de recupero de 3 años con 5 meses y 27 días.

### **7.5.2 Evaluación Financiera**

De la misma manera que en la evaluación económica, se ha utilizado un COK del 11,40 % para determinar la viabilidad financiera del proyecto.

**Tabla 7. 25***Indicadores de Evaluación Financieros*

<b>V ANF</b>	S/	3 234 341,19
<b>TIRF</b>		77 %
<b>B/C</b>		4,86
<b>Periodo de Recupero</b>		0 años 4 meses y 24 días

Se puede concluir que el proyecto es aceptable para realizar la inversión ya que se obtiene un Van positivo, un TIR > COK, un B/C > 1 y un periodo de recuperó de 0 año con 4 meses y 24 días.

**7.5.3 Análisis de Ratios e Indicadores Económicos y Financieros del Proyecto****Ratio de Liquidez**

$$Prueba\ acida = \frac{Activo\ corriente - inventario}{Pasivo\ corriente} = \frac{230\ 051,43}{95\ 401,16} = 2,41$$

Tal como indica el resultado, un ratio de liquidez mayor a 1 indica que parte de los activos circulantes están siendo financiados a largo plazo; sin embargo, es un resultado positivo para la empresa ya que la prueba acida es mayor al valor de 1, el cual indica la capacidad de la empresa para cancelar sus obligaciones corrientes.

**Ratio de Solvencia**

$$Ratio\ de\ solvencia = \frac{Activo}{Pasivo} = \frac{1\ 427\ 244,96}{431\ 160,51} = 3,31$$

Con una ratio de solvencia de 3,31, la empresa demuestra capacidad para el cumplimiento de sus deudas a corto plazo, adicionalmente que los activos comprados respaldan a la empresa.

**Ratio de Endeudamiento**

$$Ratio\ de\ deuda = \frac{Pasivo}{Activo} = \frac{431\ 160,51}{1\ 427\ 244,96} = 0,30$$

Mediante el ratio de endeudamiento de 0,30, se puede concluir que los recursos ajenos a la empresa representan el 30% de los propios.

## Indicadores Económicos y Financieros del Proyecto

**Tabla 7. 26**

*Indicadores Económicos y Financieros*

<b>Criterios de aprobación</b>	<b>Indicadores Económicos</b>	<b>Indicadores Financieros</b>
V AN > 0	S/ 3 194 705,12	S/ 3 234 341,19
TIR > COK (11,55%)	61 %	77 %
B/C > 1	3,59	4,86
Periodo de recupero	3 años, 5 meses y 27 días	0 años 4 meses y 24 días

Como se puede observar en los indicadores, el proyecto es económica y financieramente aceptable y viable para los accionistas con un COK del 11,40 %.

### 7.5.4 Análisis de Sensibilidad del Proyecto

Debido a que existe muchas variables independientes a las decisiones tomadas en este proyecto, tales como: tamaño de mercado, crecimiento del mercado, costos de venta, tipo de cambio, valor residual de la inversión, impuestos, inflación, entre otros; se procederá a realizar el análisis de sensibilidad del proyecto.

Para obtener el análisis de sensibilidad del proyecto se utilizó la herramienta de Risk simulator y el flujo de caja económico obtenido anteriormente.

En primer lugar, se realizó el Análisis de tornado o también llamado Análisis de sensibilidad estático, con el cual se pudo obtener cuales eran las variables principales que mayor distorsiona el VAN; de los cuales se obtuve que eran: la demanda, el valor venta, los costos de ventas, la inversión total y el COK; dichas variables se consideraran variables de entrada para la evaluación del proyecto.

El análisis de tornado fue realizado con 200 000 iteraciones y 30 % de variación para el escenario inferior (pesimista) y 30 % para el escenario superior (optimista). A continuación, la Tabla 7.27 muestra la lista de las variables críticas y su distorsión.

**Tabla 7. 27**

*Lista de Variables Críticas e Impacto en el VAN Económico*

**Result**

Precedent Cell	Base Value: 3194705.12182048			Input Changes		
	Output Downside	Output Upside	Effective Range	Input Downside	Input Upside	Base Case Value
B2: Precio	-2131917.953	8521328.196	10653246.15	94.5	175.5	135
I4: Demanda 2027	1660574.846	4728835.398	3068260.55	45,491.60	84,484.40	64,988.00
I6: Costo de Venta	3980901.996	2408508.247	1572393.75	3,147,270.36	5,844,930.68	4,496,100.52
D34: COK	3748171.487	2722312.04	1025859.45	7.98%	14.82%	11.40%
D26: Inversión Total	3575140.864	2814269.38	760871.48	887,683.40	1,648,554.88	1,268,119.14
I8: Gasto Administrativo	3282410.446	3106999.797	175410.65	351,098.28	652,039.66	501,568.97
I9: Gasto de Venta	3229468.65	3159941.594	69527.06	139,163.90	258,447.24	198,805.57
D27: IPO	3184098.573	3205311.67	21213.10	24,748.61	45,961.71	35,355.16
I11: I11	3196437.906	3192972.337	3465.57	6,936.61	12,882.28	9,909.44

La Tabla 7.27 indica que, si la demanda base baja siendo 45 491 envases de champú, el VAN caerá resultando S/ 1 660 574,85 y si la demanda base sube siendo 84 484 envases de champú, el VAN resultará ser S/ 4 728 835,4; por otro lado, Si el valor venta base baja a S/ 94,5, el VAN caerá resultando S/ – 2 131 917,953 y si el valor venta base sube siendo S/ 175,5, el VAN resultará ser 8 521 328,2 . De la misma manera, se procederá a interpretar las demás variables.

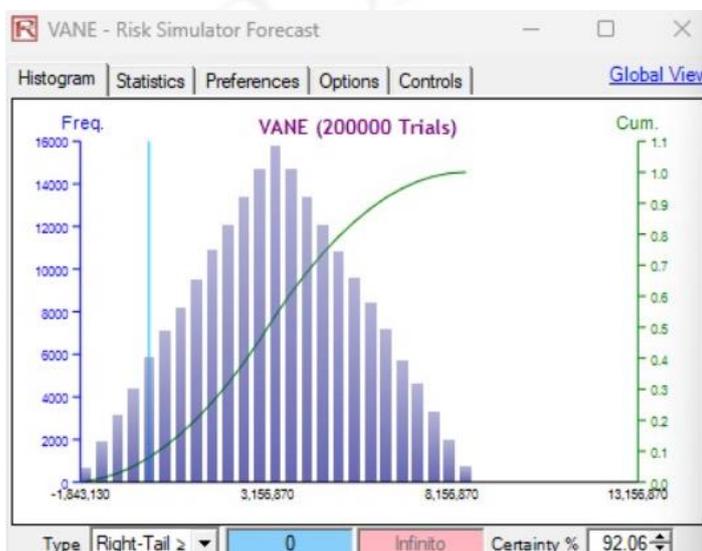
Finalmente, para despejar la incertidumbre frente a estas variables crítica, se fijó las variables de salida a los indicadores económicos VAN y TIR, y con una certeza del 95% y error del 5%, se obtuvo el siguiente análisis de cada indicador:

Primer escenario, se desea calcular cual será la probabilidad de que el VAN económico sea mayor que 0, con lo cual se aceptaría el proyecto.

$$P(VANE > 0) = 92,06 \%$$

**Figura 7.1**

*Grafica de Pronóstico del VAN Económico*

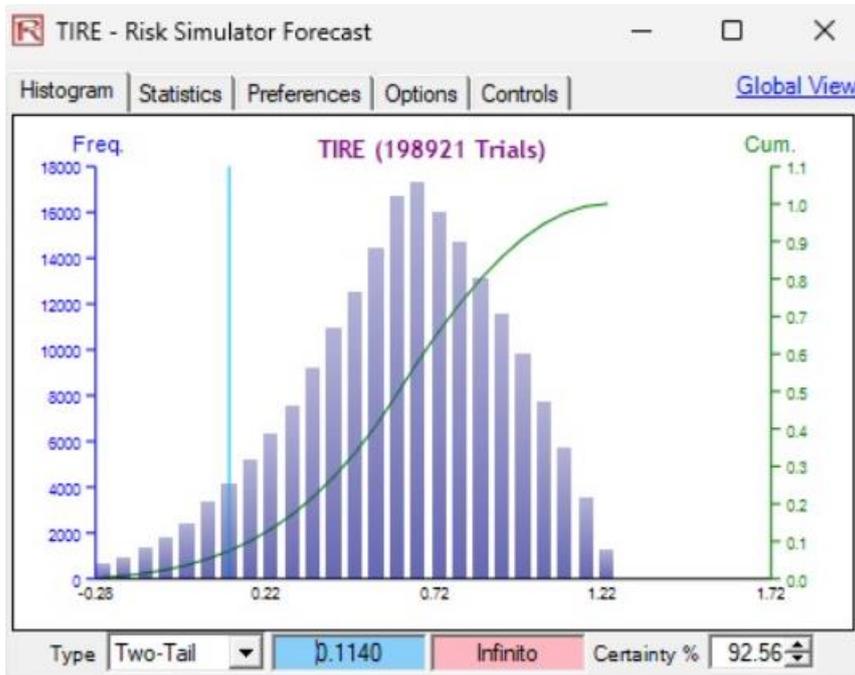


Segundo escenario, se desea conocer cuál será la probabilidad de que el TIR sea mayor al COK, teniendo en cuenta las variables críticas mencionadas anteriormente.

$$P(TIRE > COK) = 92,56\%$$

**Figura 7.2**

*Gráfica del Pronóstico del TIR Económico*



Con ambos escenarios se puede concluir que el proyecto es viable, debido a que cuando se considera las variaciones que pueden ocasionar las variables críticas, se obtiene indicadores económicos con probabilidades superiores al 90 % de éxito, lo cual lo hace un proyecto aceptable.

## **CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

La futura empresa se ubicará en la provincia de Lima, específicamente en el distrito de Los Olivos. El presente distrito tiene una zona industrial; debido a ello, se pueden encontrar diversas fábricas y empresas de almacenaje tales como Codificación Perú SA, Maquitech SAC, Jovalco Ingenieros S.R.L, entre otras.

La población en Los Olivos representa el 3,4 % de la población total de Lima Metropolitana. Asimismo, en los distritos de Lima Norte, tales como Carabayllo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra y San Martín de Porres, solo el 5,4 % de 2 627 600 habitantes se encuentran en el nivel socio económico “E” (Compañía de peruana de estudios de mercados y opinion publica [CPI], 2019).

Se debe señalar que la construcción e implementación de una planta industrial para la elaboración de champú vehicular puede ocasionar un impacto negativo en la zona de instalación del proyecto. Sin embargo, esta implementación se dará en la etapa preoperativa del proyecto; es por ello, que, de crear algún impacto negativo, por ejemplo: contaminación sonora y contaminación por residuos sólidos, se buscará reducir y mitigar para que no afecte a la población. Asimismo, una vez que se inicie la etapa operativa del proyecto no se presentan impacto negativo de gravedad ya que los insumos son eco amigables, así como la maquinaria y equipo que cumple los estándares de seguridad y salud en el centro de labores.

Adicionalmente, los impactos positivos que beneficiarán a la población son el aumento de la oferta laboral en el distrito ya que aumentará el número de puestos de trabajo y también se mejorará la calidad de vida de los colaboradores y pobladores; debido a que se implementarán charlas de reciclaje y reutilización de productos domésticos. Además, el equipo de trabajo será capacitado de manera periódica, por lo cual aumentarán su nivel de educación y especialización enfocada en el rubro del proyecto.

## 8.1 Indicadores Sociales

La evaluación social del presente proyecto se realizó después de obtener el cálculo del valor agregado para determinar los indicadores de densidad de capital, productividad de la mano de obra, relación producto capital e intensidad de capital. Asimismo, para comprobar los datos encontrados en el valor agregado se realizó la diferencia entre los ingresos y el costo de la materia prima (Tabla 8.1), obteniendo el mismo resultado.

**Tabla 8. 1**

*Cálculo del Valor Agregado en Soles (S/)*

Ventas unidades	15,028	25 465	37 222	50 372	64 988
Ingreso por venta (S/)	2 028 780,00	3 437 775,00	5 024 970,00	6 800 220,00	8 773 380,00
Costo de Insumo y materia prima (S/)	990 830,04	1 669 349,88	2 440 173,29	3 302 074,64	4 260 322,39
Valor Agregado (S/)	1 037 949,96	1 768 425,12	2 584 796,71	3 498 145,36	4 513 057,61
Mano de obra directa (S/)	76 661,66	76 661,20	76 661,20	76 661,20	76 661,20
CIF (S/)	158 065,28	158 276,19	158 458,82	158 692,37	158 922,34
Alquiler de terreno industrial (S/)	267 120,00	267 120,00	267 120,00	267 120,00	267 120,00
Gastos Administrativos (S/)	439 476,89	495 389,69	497 339,61	499 418,31	501 568,97
Gastos de ventas (S/)	59 776,57	88 915,65	121 667,98	158 231,81	198 805,57
Gastos financieros (S/)	35 355,16	35 355,16	27 532,27	19 067,89	9 909,44
Venta de activos (S/)					
Impuestos (S/)	66 584,56	242 331,48	452 008,42	686 493,33	852 867,55
Participación (S/)	25 078,93	91 273,63	170 247,99	258 566,23	321 230,72
U.D.I. (S/)	159 125,82	579 131,17	1 080 223,52	1 640 602,71	2 038 208,90
Valor Agregado (S/)	1 341 244,42	2 374 454,16	2 851 259,82	3 764 853,86	4 425 294,69
Tasa Social de Dscto (S/)	8%				

Finalmente, utilizando la tasa social de descuento de 8 % se obtuvo que el valor agregado acumulado es de S/ 13 497 477. Asimismo, en la Tabla 8.2 se presentarán el resumen de los datos principales tales como puestos de trabajo generados, inversión total del proyecto y valor promedio de producción con el fin de realizar el cálculo de los principales indicadores (Arce, 2017).

**Tabla 8. 2**

*Datos Adicionales para Calcular los Indicadores Sociales*

<b>Puestos generados</b>	11
<b>Inversión Total</b>	S/. 1 701 387,77
<b>Valor promedio de Producción</b>	38 615,00 envases de 5L

## 8.2 Interpretación de Indicadores Sociales

- **Densidad de Capital:** este indicador muestra la relación entre la inversión total entre los puestos de trabajo generados durante el proyecto. Finalmente, se obtiene que la futura empresa debe invertir 154 671,62 soles/empleador-año.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Puestos generados}} = 154\,671,62 \frac{\text{soles}}{\text{empleador} - \text{año}}$$

- **Intensidad de Capital:** este indicador muestra la relación entre la inversión y el valor agregado obtenido durante el proyecto. El resultado es 0,15, por lo cual es favorable ya que se puede inferir que la inversión representa solo la sexta parte del valor agregado al final del proyecto.

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}} = 0,15$$

- **Relación Producto Capital:** este indicador muestra la relación entre el valor agregado y la inversión total. El resultado es 6,48, por lo cual se deduce que el valor agregado generado será más de 6 veces la inversión.

$$\text{Relación producto} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = 6,48$$

- **Productividad de Mano de Obra:** este indicador muestra la relación entre el valor promedio de producción y la cantidad de puestos de trabajo generado; por lo cual, el resultado obtenido es 3 510,45 soles/empleador-año.

$$\text{Productividad Mano de Obra} = \frac{\text{Valor promedio de producción}}{\text{Puestos de trabajo}} = 3\,510,45 \frac{\text{soles}}{\text{empleador} - \text{año}}$$

## CONCLUSIONES

- El champú vehicular a obtener es considerado como un producto eco amigable, debido a que contiene insumos biodegradables, tales como el aceite esencial D-limoneno, que se obtiene por arrastre con vapor a partir de la cascara de los cítricos; y el emulgador 2106, que se obtiene de la destilación seca de la hulla. Este producto reemplazará el lavado convencional y destacará la labor de la mano de obra, con lo cual se ahorra en el consumo de energía y reduce el consumo de agua, de esta manera se reduce la huella hídrica.
- El cálculo de la demanda es fundamental para determinar los estudios de ingeniería que contiene el proyecto. En el primer año del proyecto se obtuvo una demanda de 15 028 envases de capacidad de 5 L cada uno. Esta demanda mantiene un crecimiento relacionado principalmente a la razón de incremento de compra de vehículos livianos en el mercado objetivo.
- El análisis económico y financiero realizado permite demostrar que el proyecto es viable debido a que tiene un VAN de S/ 3 194 705,12 y una TIR de 61 %, el cual es mayor al COK (11,40 %). Estos resultados evidencian que el proyecto es rentable en los cinco años de operatividad. Asimismo, se refleja que se asumen todos los gastos administrativos, operativos y financieros, así como las proyecciones de crecimiento que puedan existir. Adicionalmente, el análisis de sensibilidad garantiza la rentabilidad a pesar de un cambio en las variables de entrada, la probabilidad de que el VAN sea mayor a 0 es 92,06 % y que la TIR sea mayor al COK es 92,56 %.
- Se debe señalar que los indicadores sociales reflejan que la inversión por puesto de trabajo es de 154 671,62 soles/empleados-año y que la productividad por mano de obra es de 3 510,45 unidades/empleados-año. Con respecto al estudio ambiental realizado, se comprueba que la futura empresa no genera contaminación de sustancias nocivas que sobrepase los estándares permitidos, adicionalmente, la materia prima y todos los insumos son ecológicos y los envases son reciclados.

## RECOMENDACIONES

- El proyecto se enfoca en el abastecimiento de champú vehicular ecológico solo Lima Metropolitana; sin embargo, con la capacidad de aceptación del producto podemos incluir en la demanda al Parque automotor de Trujillo y Arequipa; para ello habría una inversión en maquinaria implementando una mejora tecnológica que logre satisfacer la nueva demanda creciente.
- Cabe señalar que el presente proyecto compra sus recursos en el mercado local; sin embargo, se ha demostrado que puede importar directamente desde México y España, con lo cual reduciría sus costos debido a que los tratados de libre comercio vigentes tienen beneficios tributarios y se reduce las brechas de adquisición de nueva tecnología; cabe señalar que se debe considerar una inversión para la ampliación del almacén de materia prima, debido a que para importar, se debe proyectar un stock mínimo para dos meses debido a que se demora 30 días en transporte marítimo y 30 días en producción de los insumos aproximadamente.
- El valor venta del champú vehicular es de S/ 135 por envase de 5 L, el cual lleva una estrategia de alineamiento en comparación al mercado de accesorios vehiculares especializados; sin embargo, con el fin de captar mayor mercado objetivo y llegar al sector económico “C” y “D”, se recomienda aplicar la estrategia de reducción de costo, por medio de descuentos por compras en mayor cantidad; de esta manera, es posible reducir el precio del producto mediante promociones selectivas.

## REFERENCIAS

- ¿Cómo podemos contribuir a cuidar el medio ambiente? (2019). *El Comercio*.  
<https://especial.elcomercio.pe/perusostenible/como-podemos-contribuir-a-cuidar-el-medio-ambiente/>
- AAP. (2020). *Informe Estadístico Automotor 2020*. <https://aap.org.pe/informes-estadisticos/enero-2020/>
- Aguilar Orozco, C. A. (2011). *Optimización del proceso de fabricación de productos de tocador y limpieza en una industria cosmética de ventas por catálogo*. [Trabajo de graduación al conferírsele el título de Ingeniero Industrial, Universidad de San Carlo de Guatemala]. Universidad de San Carlo de Guatemala.  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2373\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2373_IN.pdf)
- Alibaba. (s.f.). *Industrial Machinery*. [https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery\\_p43?spm=a2700.product\\_home\\_l0.category\\_nav.category\\_popup](https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_l0.category_nav.category_popup)
- Alibaba. (s.f.). *Seguridad Industrial*.  
[https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product\\_home\\_l0.fy23\\_pc\\_search\\_bar\\_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial](https://spanish.alibaba.com/trade/search?spm=a2700.product_home_l0.fy23_pc_search_bar_associationItem.1&tab=all&searchText=seguridad+industrial)
- Altmajer Vaz, D. (2004). *Formulación detergentes biodegradables: Ensayos de lavado*. [Memoria para aspirar el grado de Doctor en Ingeniería Química, Universidad de Granada]. Repositorio institucional de Universidad de Granada.  
<https://hera.ugr.es/tesisugr/15847093.pdf>
- Arce, Á. (2017). El MEF publica normas para facilitar formulación de proyectos. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/mef-publica-normas-facilitar-formulacion-proyectos-422810-noticia/>
- Arequipa: Se comercializan 1.300 vehículos nuevos cada mes. (2018). *El Comercio*.  
<https://elcomercio.pe/economia/peru/arequipa-comercializan-1-300-vehiculos-nuevos-mes-noticia-513134-noticia/>
- Armas Vicharra, V., Mucha Elescano, A. L., Polanco Carrasco, R. J., & Vicos Ventura, J. M. (2018). *Ecospray: Servicio ecológico de car wash via delivery*. [Trabajo de investigación para optar el grado de bachiller, Universidad Peruana de Ciencias

- Aplicadas]. Repositorio institucional de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/625359>
- Asociación Automotriz del Perú [AAP]. (2019). *Estadísticas del Sector Automotor*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2019, de <https://aap.org.pe/estadisticas/>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado [APEIM]. (2018). *Niveles Socioeconómicos*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (2019). *Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2020 - 2022*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2020/diciembre/reporte-de-inflacion-diciembre-2020-presentacion.pdf>
- Banco Pichincha. (2022). *Estrés hídrico: ¿qué es y qué consecuencias tiene en el mundo?* <https://www.pichincha.com/portal/blog/post/que-es-el-estres-hidrico#:~:text=El%20estr%C3%A9s%20h%C3%ADdrico%20ocurre%20cuando,que%20hay%20entre%20agua%2Fpoblaci%C3%B3n>
- BBVA Research. (2021 de Enero de 2021). *Perú, inflación cerró el año 2020 en 2.0%*. <https://www.bbva.com/publicaciones/peru-inflacion-cerro-el-ano-2020-en-20/>
- Bonilla Martínez, J. S. (2017). *Dimensionamiento de un reactor para la producción del detergente líquido autopolish a nivel industrial en la empresa Produquim LTDA*. [Trabajo de grado, Universidad de América] . Repositorio institucional de Universidad de América . <http://hdl.handle.net/20.500.11839/6038>
- Bordino, J. (2021). *Productos ecológicos: qué son y ejemplos*. <https://www.ecologiaverde.com/productos-ecologicos-que-son-y-ejemplos-3428.html>
- Capeco: Precio promedio por m2 en departamentos en Lima es de S/3.929. (2018). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/capeco-precio-promedio-m2-departamentos-lima-s-3-929-noticia-586945-noticia/>
- Colliers International. (2018). *Reporte industrial IS*. <https://www.colliers.com/es-pe/investigacion/ind1s2018>

- Compañía de peruana de estudios de mercados y opinion publica [CPI]. (2019). *Perú: Población* 2019. [http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)
- Condor, J. (2019, 20 de septiembre). Parque automotor se renueva en 6% al año, cuando debería hacerlo en 10%. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/parque-automotor-renueva-6-ano-deberia-hacerlo-10-261551-noticia/>
- Díaz Garay, B. H., Jarufe Zedán, B., & Noriega Aranibar, M. T. (2014). *Disposición de planta*. Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10852>
- Dinosol. (2020, 23 de abril). *Inicio*. <https://www.dinosol.es/>
- Drywash SYS. (2020, 19 de abril). *Inicio*. <https://www.drywashsys.pe/>
- El Comercio. (2018). Arequipa: Se comercializan 1.300 vehículos nuevos cada mes. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/arequipa-comercializan-1-300-vehiculos-nuevos-mes-noticia-513134-noticia/>
- El Comercio. (2019). ¿Cómo podemos contribuir a cuidar el medio ambiente? *El Comercio*. <https://especial.elcomercio.pe/perusostenible/como-podemos-contribuir-a-cuidar-el-medio-ambiente/>
- El Comercio. (2019). ¿Cómo podemos contribuir a cuidar el medio ambiente? *El Comercio*. <https://especial.elcomercio.pe/perusostenible/como-podemos-contribuir-a-cuidar-el-medio-ambiente/>
- El Comercio. (14 de 06 de 2023). *Lima es la ciudad con mayor congestión vehicular de América y octava del mundo: ¿cuántas horas se pierden al año?* [https://elcomercio.pe/ruedas-tuercas/automotriz/autos-lima-es-la-ciudad-con-mayor-congestion-vehicular-de-america-y-octava-del-mundo-cuantas-horas-se-pierden-al-ano-automoviles-vehiculos-peru-noticia/#google\\_vignette](https://elcomercio.pe/ruedas-tuercas/automotriz/autos-lima-es-la-ciudad-con-mayor-congestion-vehicular-de-america-y-octava-del-mundo-cuantas-horas-se-pierden-al-ano-automoviles-vehiculos-peru-noticia/#google_vignette)
- Espinoza Puente, L. J., Mendoza Chunga, W. Y., Mucha Castillo, J. M., Samán Falcon, J. E., & Yamakawa Ueuten, K. (2018). *Detergente ecológico de bajo precio que tiene como ingrediente principal el aceite de reciclado*. [Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Insitucional de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/624172>

- Federal Reserve Board. (2020). *Audited Annual Financial Statements of the Federal Reserve System*. <https://www.federalreserve.gov/aboutthefed/fed-financial-statement-2020.htm>
- Garralda, J. (2008). *Hacia la empresa razonable*. LID.
- Gonzales Mestanza, M. C., & Miranda Huerta, O. G. (2018). *Plan de negocios de una empresa de lavado de autos enfocada en el medio ambiente mediante la reutilización del agua y la inclusión social como factores diferenciadores*. [Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias Empresariales, Universidad San Ignacio de la Loyola]. Repositorio Institucional de Universidad San Ignacio de la Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/2995>
- Google Maps. (s.f.). *Mapas*. <https://www.google.com/maps/@-34.4661503,-58.7218172,14z>
- Huerta, M. C. (2018). *Whizz y Spray Wash: Lavado vehicular sin gastar agua*. <https://www.canalipe.tv/noticias/curiosidades/whizz-y-spray-wash-lavado-vehicular-sin-gastar-agua>
- ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia. (8 de Junio de 2016). *El Peruano*. [https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo2/01\\_TH/RNE2006\\_TH\\_030.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo2/01_TH/RNE2006_TH_030.pdf)
- Informe PuntoEdu sobre estrés hídrico en el Perú. (2018). *PuntoEdu*. <https://puntoedu.pucp.edu.pe/noticias/informe-puntoedu-sobre-estres-hidrico-en-el-peru/>
- Instituto de Dermocosmética. (2020). *Aceite de Ricino*. Recuperado el 15 de Abril de 2020, de <https://www.institutodermocosmetica.com/aceite-de-ricino/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Estructura empresarial 2016*. Lima. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *A. Transporte, Correo y Mensajería*.

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1483/cap20/cap20.htm](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap20/cap20.htm)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Resultados Definitivos*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_nov2019.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_nov2019.pdf)

Ipsos. (2018, 5 de febrero). *Estadística Poblacional: el Perú en el 2018*.  
<https://www.ipsos.com/es-pe/estadistica-poblacional-el-peru-en-el-2018>

Ipsos. (2020). *Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020*. <https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-zonales-de-lima-metropolitana-2020>

Jimenez Trujillo, V. (2014). Autolavado en seco en la ciudad de Cartagena un beneficio para el medio ambiente. <http://hdl.handle.net/10819/4388>

Ki Lin, C. S., Pfaltzgraff, L. A., Herrero-Davila, L., Mubofu, E. B., Abderrahim, S., Clark, J. H., . . . Luque, R. (2014). Food waste as a valuable resource for the production of chemicals. *Energy and Environmental science*, 429-464.  
<https://doi.org/10.1039/C2EE23440H>

La República. (2023, 18 de febrero). *Sunass: en Lima Metropolitana hay más de 635 mil personas sin cobertura de agua potable*.  
<https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/689765-sunass-en-lima-metropolitana-hay-mas-de-635-mil-personas-sin-cobertura-de-agua-potable%20-%202022>

LAC. (2020). *Lavaderos de Autos y Carwash*. <https://lavaderodeautoscarwash.com/esta-app-te-dice-cuales-son-los-mejores-carwash-de-lima/>

Lavaderos de Autos y Car Wash . (2018). *Carwash.pe*. <https://carwash.pe/cuantas-veces-al-mes-debes-llevar-tu-carro-un-carwash/>

Lavaderos de Autos y Car Wash. (2019, 27 de octubre). *¿Por qué los Car wash se convierten hoy en día en el mejor negocio de la ciudad?* <https://carwash.pe/porque-los-car-wash-se-convierten-hoy-en-dia-en-el-mejor-negocio-de-lima/>

- Lima Cómo Vamos. (2018). *Evaluando la Gestión: VIII Informe de Resultados sobre Calidad de Vida*. <https://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/11/InformeGestion2017.pdf>
- Lima entre las ciudades con el peor congestionamiento vehicular: ¿Qué lugar ocupa en el ranking? (2019). *Gestión*. <https://gestion.pe/tendencias/lima-ciudades-peor-trafico-269483-noticia/>
- Mendoza Collazos, J. C. (2014). *Semiótica del diseño con enfoque agentivo. Condiciones de significancia en artefactos de uso*. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. [https://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field\\_attached\\_file/semiotica\\_del\\_diseno\\_agentivo\\_web\\_12-15.pdf](https://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field_attached_file/semiotica_del_diseno_agentivo_web_12-15.pdf)
- Mercado Libre. (2019). *Tanque mezclador con agitador*. [https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-437909152-frascos-envases-con-atomizador-350ml-150ml-\\_JM?quantity=1#position=8&type=item&tracking\\_id=55841dda-09cd-466a-8a02-a646e3e4ebfa](https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-437909152-frascos-envases-con-atomizador-350ml-150ml-_JM?quantity=1#position=8&type=item&tracking_id=55841dda-09cd-466a-8a02-a646e3e4ebfa)
- Mercado Libre. (s.f.). *Champú con cera para carros*. [https://listado.mercadolibre.com.pe/champ%C3%BA-con-cera-para-carros#D\[A:champ%C3%BA%20con%20cera%20para%20carros\]](https://listado.mercadolibre.com.pe/champ%C3%BA-con-cera-para-carros#D[A:champ%C3%BA%20con%20cera%20para%20carros])
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE*. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- National Center for Biotechnology Information. (2018). *PubChem Compound Summary for CID 22311*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/limonene>
- NTP 319.087:1978. (2017). Obtenido de <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-319-087.html>
- NTP 319.097:1978. (2017). <https://es.scribd.com/document/459072912/NTP-aprobacion>
- NTP 319.169:1979. (2017). <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-en-su-version-2017-de-prod-resolucion-directoral-no-040-2017-inacaldn-1579281-1>

- Patzán, J. M. (2018). Carwash utilizan hasta 70 litros de agua para lavar un vehículo. *Prensa Libre*. Obtenido de <https://www.prensalibre.com/ciudades/aguas-con-el-agua-carwash-utilizan-hasta-70-litros-de-agua-para-lavar-un-vehiculo/>
- Química Oriental. (2020, 20 de abril). *Inicio*. <http://www.oriental.com.pe/>
- Quiminet. (2013). *Emulgador*. <https://www.quiminet.com/productos/emulgador-2106-70411000531.htm>
- Quiminet. (s.f.). *Proveedores de* . <https://www.quiminet.com/principal/directorio.php>
- Real Academia Española. (2020). *Agua*. <https://dle.rae.es/agua>
- Real Academia Española. (2020). *Agua*. <https://dle.rae.es/agua>
- Riesgo país. (2019). *Gestión*. <https://gestion.pe/noticias/riesgo-pais/19/>
- SERVINDI. (2016). *Perú entre los países con mayor estrés hídrico al 2040*. <https://www.servindi.org/04/10/2016/peru-se-ubica-entre-los-paises-con-mayor-probabilidad-de-escasez-de-agua-dulce-para-el>
- Shining Car. (2020, 19 de abril). *Inicio*. <https://www.shiningcar.pe/>
- SINAI. (2016). *Sistema Nacional de Información Ambiental*. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/966>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (s.f.). *Indicador: Vehículos por cada mil habitantes*. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/966>
- Sonax. (2020, 19 de abril). *Inicio*. <https://www.sonax.com.pe/>
- StatBureau. (2019). *Estados Unidos tasa de inflación en 2019*. <https://www.statbureau.org/es/united-states/inflation/2019>
- Stock Analysis on Net. (2019). *Análisis de Estados Financieros y Valoración de Acciones Ordinarias*. <https://es.stock-analysis-on.net/>
- Sun, J. (2007). D-Limonene: Safety and Clinical Applications. *Alternative Medicine Review*, 12(3), 259-264. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18072821/>
- SUNASS. (1 de febrero de 2017). *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/844961-sunass-publica-lista-del-promedio-del-consumo-de-agua-por-districtos-foto/>

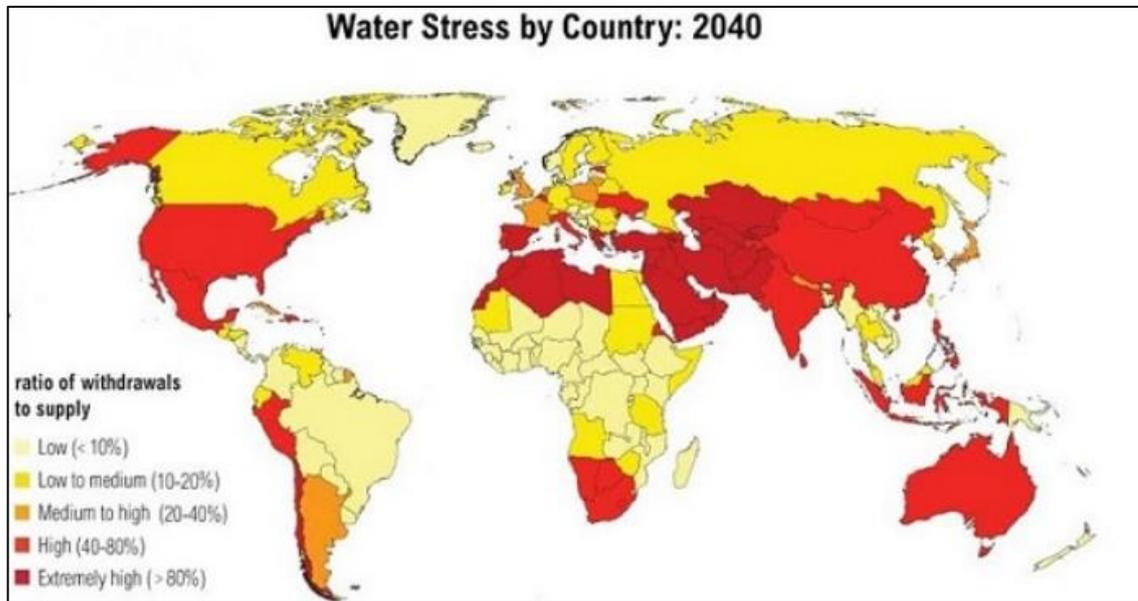
- Sunass publica lista del promedio del consumo de agua por distritos. (2017). *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/844961-sunass-publica-lista-del-promedio-del-consumo-de-agua-por-distritos-foto/>
- Tv Perú. (2018). *Estos son los 12 distritos de Lima donde se genera tráfico vehicular a cualquier hora*. <https://www.tvperu.gob.pe/noticias/locales/estos-son-los-12-distritos-de-lima-donde-se-genera-trafico-vehicular-a-cualquier-hora#:~:text=Se%20trata%20de%20las%20jurisdicciones,Santa%20Anita%20y%20La%20Victoria.>
- Van Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2018). *Producción más limpia: Paradigma de gestión ambiental. Primera edición*. Universidad de los Andes.
- Vandenburg, L. E., & Wilder, E. A. (1970). The Structural Constituents of Carnauba Wax. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 47, 514–518. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02639240>
- Vildoza, G. (2017). *Perspectiva de la Industria Automotriz Perú*. IHS Markit. <https://aap.org.pe/descarga/ea2017/Presentacion-Guido-Vildoza-Encuentro-Automotor-AAP-2017.pdf>
- Volt. (2019). *Lavado en seco de carros – Guía – Cómo y Por Qué*. <https://tiendavolt.com/lavado-sin-agua/lavado-en-seco-de-carros-guia-como-y-por-que/>
- Wurth. (2020, 23 de abril). *Inicio*. <https://eshop.wurth.pe/>
- Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta. (2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/zonas-industriales-lima-callao-oferta-precios-venta-120836-noticia/>

## BIBLIOGRAFÍA

- Cabanellas de las Cuevas, G. (2004). *Derecho de las patentes de invención*. Heliasta.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de Investigación*. McGraw-Hill.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de marketing*. Pearson Educación.
- Salinas Pedemonte, P. A., Kleeberg Hidalgo, F., Cieza Vásquez, G., Castillo Crespo, C. H., & Rojas Iriarte, J. E. (2019). *Manual de información y herramientas estadísticas aplicadas a la investigación de mercado*. Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/9272>
- Sapag Chain, N., Sapag Puelma, J. M., & Sapag Chain, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. McGraw-Hill Interamericana.

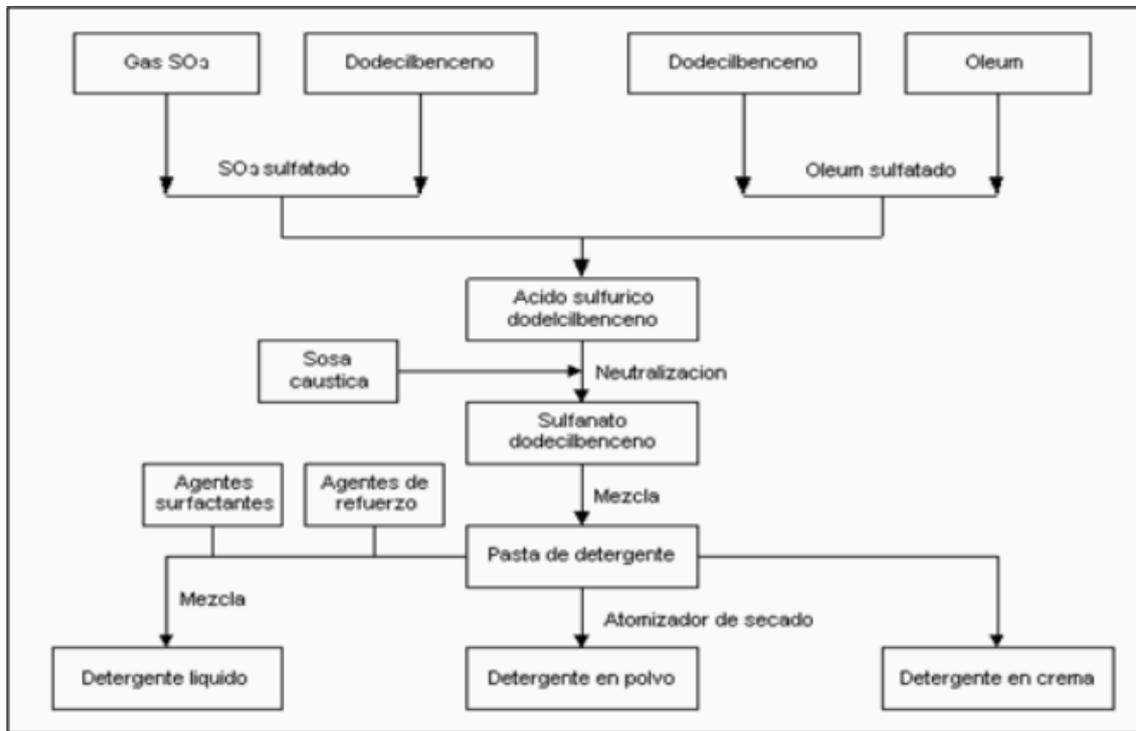
## **ANEXOS**

## Anexo 1: Situación a Nivel Mundial del Estrés Hídrico en el 2040



*Nota. De Perú entre los países con mayor estrés hídrico al 2040, por SERVINDI, 2016*  
(<https://www.servindi.org/04/10/2016/peru-se-ubica-entre-los-paises-con-mayor-probabilidad-de-escasez-de-agua-dulce-para-el>)

## Anexo 2: Diagrama de Flujo de la Elaboración de Detergente



*Nota.* De Dimensionamiento de un reactor para la producción del detergente líquido autopolish a nivel industrial en la empresa Produquum LTDA, por J. S. Bonilla Martínez, 2017, Universidad de América (<http://hdl.handle.net/20.500.11839/6038>)

### Anexo 3: Tabla de Consumo de agua por distritos del departamento de Lima



Nota. De Sunass publica lista del promedio del consumo de agua por distritos, por La República, 2017 (<https://larepublica.pe/sociedad/844961-sunass-publica-lista-del-promedio-del-consumo-de-agua-por-distritos-foto/>)

## Anexo 4: Parque Automotor Liviano proporcionado por AAP

PARQUE AUTOMOTOR LIVIANOS: POR DEPARTAMENTO									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*
Amazonas	1.838	1.839	1.802	1.774	1.746	1.746	1.711	1.676	1.651
Ancash	20.144	22.132	24.014	25.837	27.452	29.755	31.134	32.422	33.920
Apurímac	3.172	3.240	3.274	3.331	3.395	3.423	3.396	3.352	3.286
Arequipa	96.570	109.692	121.710	133.362	144.054	154.055	164.796	174.277	182.737
Ayacucho	4.309	4.453	4.477	4.548	4.571	4.615	4.614	4.544	4.435
Cajamarca	14.558	16.591	18.029	18.980	20.018	21.186	22.381	23.749	24.865
Cuzco	40.361	44.816	49.292	53.841	57.986	62.552	68.202	73.043	76.833
Huancavelica	979	991	976	990	968	968	948	931	923
Huánuco	9.980	10.823	11.487	12.055	12.770	13.472	13.988	14.441	14.960
Ica	22.377	22.548	22.383	22.400	22.683	23.116	23.440	23.602	24.066
Junín	40.463	43.436	45.787	48.357	50.924	53.363	55.971	58.496	60.972
La Libertad	121.973	125.940	129.987	133.956	138.659	143.690	148.410	153.445	158.091
Lambayeque	39.737	43.605	47.166	50.267	53.410	56.293	59.134	61.702	63.765
Lima y Callao	1.134.981	1.227.535	1.306.654	1.379.340	1.453.662	1.523.081	1.598.995	1.661.299	1.720.771
Loreto	4.109	4.198	4.297	4.382	4.375	4.375	4.386	4.396	4.420
Madre de Dios	799	834	890	905	932	996	1.085	1.164	1.193
Moquegua	12.509	13.056	13.287	13.286	13.246	13.246	13.212	13.151	13.074
Pasco	4.638	4.640	4.564	4.468	4.371	4.371	4.280	4.216	4.181
Piura	32.908	35.916	39.122	42.222	44.861	47.386	49.915	52.071	54.249
Puno	31.264	34.495	36.089	37.046	38.201	39.593	41.065	42.613	44.121
San Martín	8.003	8.476	8.794	9.120	9.518	9.843	10.149	10.513	10.913
Tacna	35.261	37.175	38.413	39.379	40.324	41.429	42.783	43.968	45.184
Tumbes	2.480	2.602	2.669	2.730	2.788	2.827	2.813	2.778	2.728
Ucayali	5.366	5.670	6.002	6.434	6.769	7.035	7.358	7.704	8.107
<b>TOTAL</b>	<b>1.688.779</b>	<b>1.824.703</b>	<b>1.941.165</b>	<b>2.049.010</b>	<b>2.157.683</b>	<b>2.262.416</b>	<b>2.374.166</b>	<b>2.469.553</b>	<b>2.559.446</b>

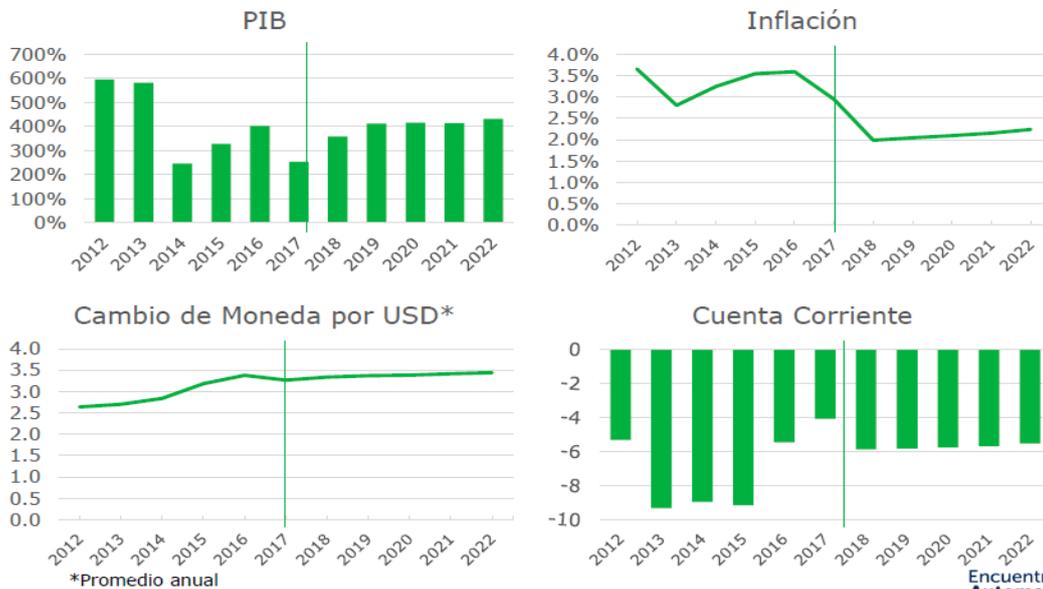
\*: Proyección.

Fuente: MTC y SUNARP.

Elaboración: GEE - AAP

## Anexo 5: Encuentro Automotor AAP proyectando el 2018

### Perspectivas económicas - Perú



© 2017 IHS Markit. All Rights Reserved.

Nota. De *Perspectiva de la Industria Automotriz Perú*, por G. Vildoza, 2017, IHS Markit

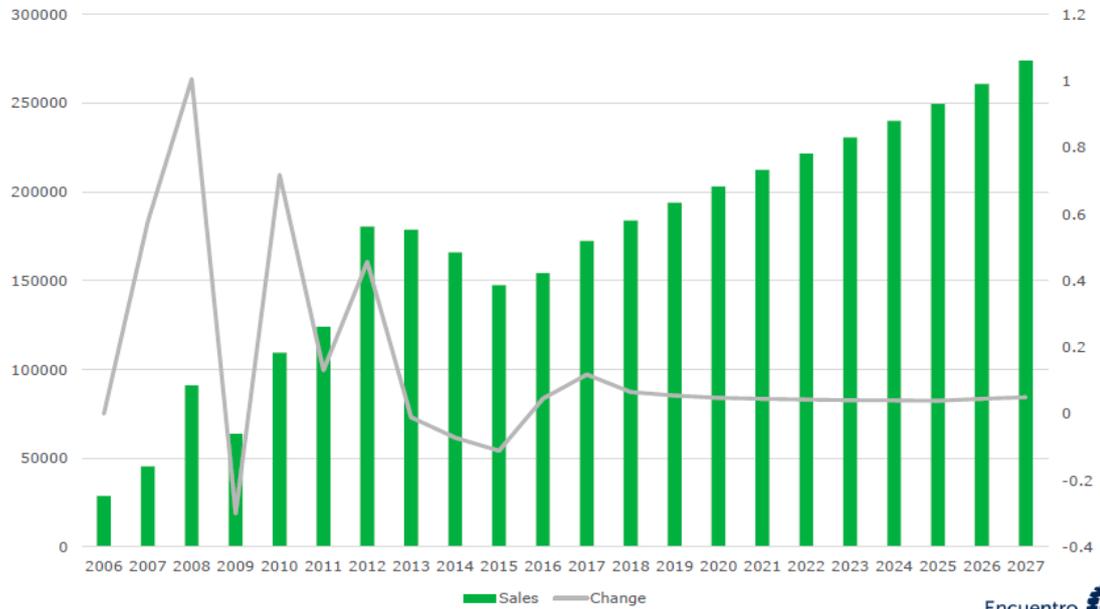
(<https://aap.org.pe/descarga/ea2017/Presentacion-Guido-Vildoza-Encuentro-Automotor-AAP-2017.pdf>)

## Anexo 6: Ventas de vehículos ligeros en América Latina

País	CY 2015	CY 2016	P'16	CY 2017	P'17	CY 2018	P'18	CY 2017	
								Dic16	MOE '17
Argentina	632,063	676,375	7.0%	859,548	27.1%	850,923	-1.0%	710,291	21.0%
Brazil	2,480,502	1,988,099	-19.9%	2,181,580	9.7%	2,455,054	12.5%	1,969,610	10.8%
Chile	283,497	304,626	7.5%	350,912	15.2%	365,930	4.3%	314,877	11.4%
Colombia	267,821	243,469	-9.1%	239,366	-1.7%	250,011	4.4%	247,472	-3.3%
Ecuador	72,117	68,969	-4.4%	100,969	46.4%	96,955	-4.0%	54,497	85.3%
Mexico	1,351,812	1,601,208	18.4%	1,550,959	-3.1%	1,575,090	1.6%	1,695,393	-8.5%
<b>Peru</b>	<b>147,560</b>	<b>154,335</b>	<b>4.6%</b>	<b>171,350</b>	<b>11.0%</b>	<b>183,824</b>	<b>7.3%</b>	<b>162,531</b>	<b>5.4%</b>

Nota. De *Perspectiva de la Industria Automotriz Perú*, por G. Vildoza, 2017, IHS Markit  
<https://aap.org.pe/descarga/ea2017/Presentacion-Guido-Vildoza-Encuentro-Automotor-AAP-2017.pdf>

## Anexo 7: Encuentro Automotor AAP crecimiento en ventas de vehículos livianos



© 2017 IHS Markit. All Rights Reserved.



Nota. De *Perspectiva de la Industria Automotriz Perú*, por G. Vildoza, 2017, IHS Markit (<https://aap.org.pe/descarga/ea2017/Presentacion-Guido-Vildoza-Encuentro-Automotor-AAP-2017.pdf>)

## Anexo 8: Población estimada de Lima Metropolitana por distritos en el año 2019

	Poblacion (en miles de personas) 2019
Lima	9.488,50
Callao	1.100,40
Lima Metropolitana	10.588,90

Fuente: I.N.E.I. Estimaciones y proyecciones de población en base al Censo 2017

	Distritos de Lima	Población (en miles de personas) 2019
1	San Juan de Lurigancho	1.157,60
2	San Martín de Porres	724,30
3	Ate	667,20
4	Comas	575,80
5	Villa María del Triunfo	442,20
6	Villa el Salvador	437,10
7	San Juan de Miraflores	393,30
8	Puente Piedra	367,70
9	Carabaylo	365,80
10	Los Olivos	360,50
11	<b>Santiago de Surco</b>	<b>360,40</b>
12	Chorrillos	347,90
13	Lima	294,40
14	Lurigancho	267,60
15	Independencia	233,50
16	El Agustino	220,60
17	Santa Anita	217,90
18	Rimac	192,30
19	La Victoria	191,10
20	San Miguel	170,30
21	<b>La Molina</b>	<b>154,00</b>
22	<b>San Borja</b>	<b>122,90</b>
23	Pachamac	121,50
24	<b>Miraflores</b>	<b>107,80</b>
25	Surquillo	99,60
26	Lurín	97,90
27	Breña	93,40
28	Magdalena Vieja	90,70
29	Jesús María	82,00
30	Ancon	70,10
31	Magdalena del Mar	65,80
32	<b>San Isidro</b>	<b>65,50</b>
33	Lince	59,60
34	San Luis	57,20
35	Chaclacayo	47,10
36	Cieneguilla	38,30
37	Barranco	37,50
38	Santa Rosa	31,00
39	Punta Hermosa	17,60
40	Pucusana	16,50
41	San Bartolomé	8,10
42	Punta Negra	7,80
43	Santa María del Mar	1,10
	total	9.480,50

Fuente: I.N.E.I. Estimaciones y proyecciones de población en base al Censo 2017

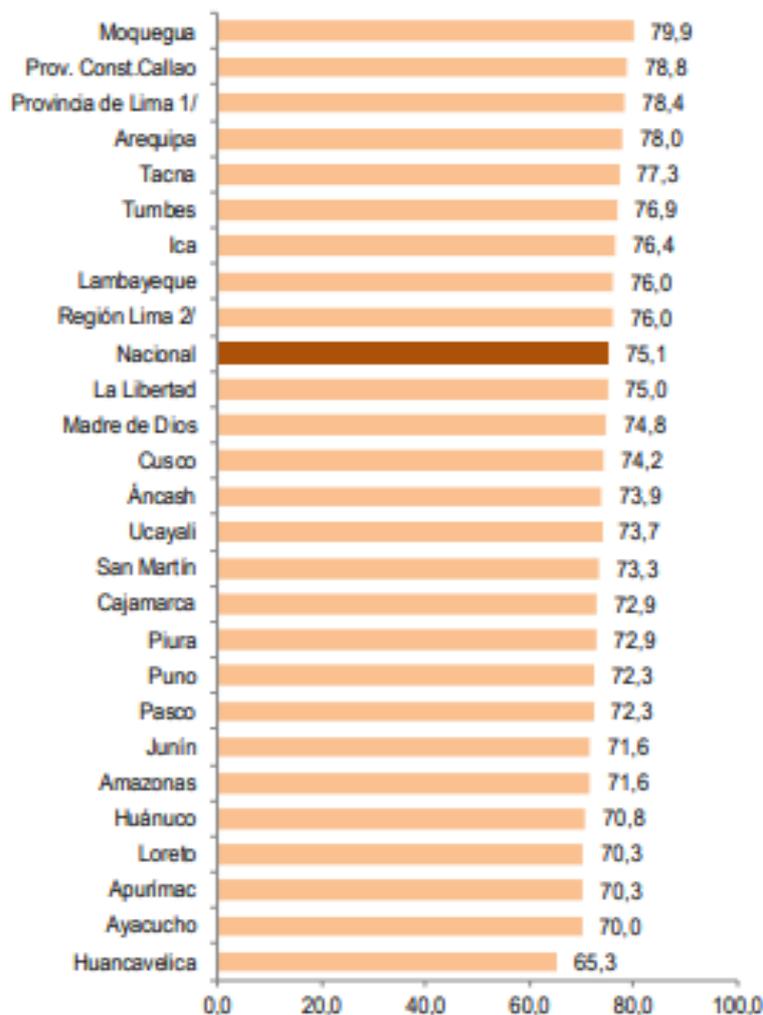


## Anexo 10: Ficha informativa de Aceite de ricino sulfonado

<b>ACEITE DE RICINO SULFONADO</b>	
<b>Sinónimos:</b> Aceite rojo de Turquía; Aceite de ricino sulfatado; Aceite de ricino sulfonado; Redoil de Turquía; Aceite de turquía rojo; Actrasol C 75; Actrasol PSR; Aceite de alizarina; Aquasol; AtlasG 7205; Avirol 130; Freedom SCO 75; Laurel R 75; Monopole Oil MDD ; Nopcocastor; Aceite rojo; SCO 75; SV 102; A Sulfato 200; TRO	<b>INCI:</b> Aceite de ricino sulfatado
<b>Descripción</b> El aceite de ricino sulfonado se produce mediante la adición de ácido sulfúrico sobre el aceite de ricino. Fue el primer detergente sintético después del jabón ordinario.	
<b>Propiedades físicas</b> Líquido ligeramente viscoso, transparente, de color amarillo-anaranjado a marrón. Soluble en agua.	<b>Propiedades cosméticas</b> Es un tensioactivo aniónico. Es un buen dispersante de aceites esenciales en agua. Tiene las mismas propiedades humectantes e hidratantes del aceite de ricino, pero con la ventaja de que es soluble en agua. Por su capacidad tensioactiva, es un ingrediente de elección para aguas micelares que no tienen que aclararse, y en productos aceitosos o exfoliantes de ducha, para ayudar a aclarar la grasa de este tipo de productos.
<b>Usos cosméticos</b> Emulsionante, humectante, tensioactivo y limpiador. Se utiliza en la elaboración de agua micelar, lociones, aceites para el baño, geles de ducha, champús y acondicionadores nutritivos. Proporciona una barrera protectora en la piel que ayuda a prevenir el envejecimiento de la piel y la pérdida de humedad.	
<b>Intervalo de pH con mayor eficacia:</b> pH (solución al 5% en agua) : 6,5	<b>Efectos secundarios</b> Existen diferencias de opiniones en cuanto al beneficio para el uso de la piel, algunos estudios muestran que el contacto directo de la piel durante un período de tiempo puede irritar levemente la piel. Otros estudios muestran que no hay toxicidad ni problemas relacionados con la piel, y otros hallazgos muestran que beneficia a la piel.

## Anexo 11: Población Económicamente Activa en el año 2018 según los departamentos del Perú

Gráfico N° 1.2  
Perú: Participación de la Población en Edad de Trabajar por departamento, 2018  
(Porcentaje)



1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

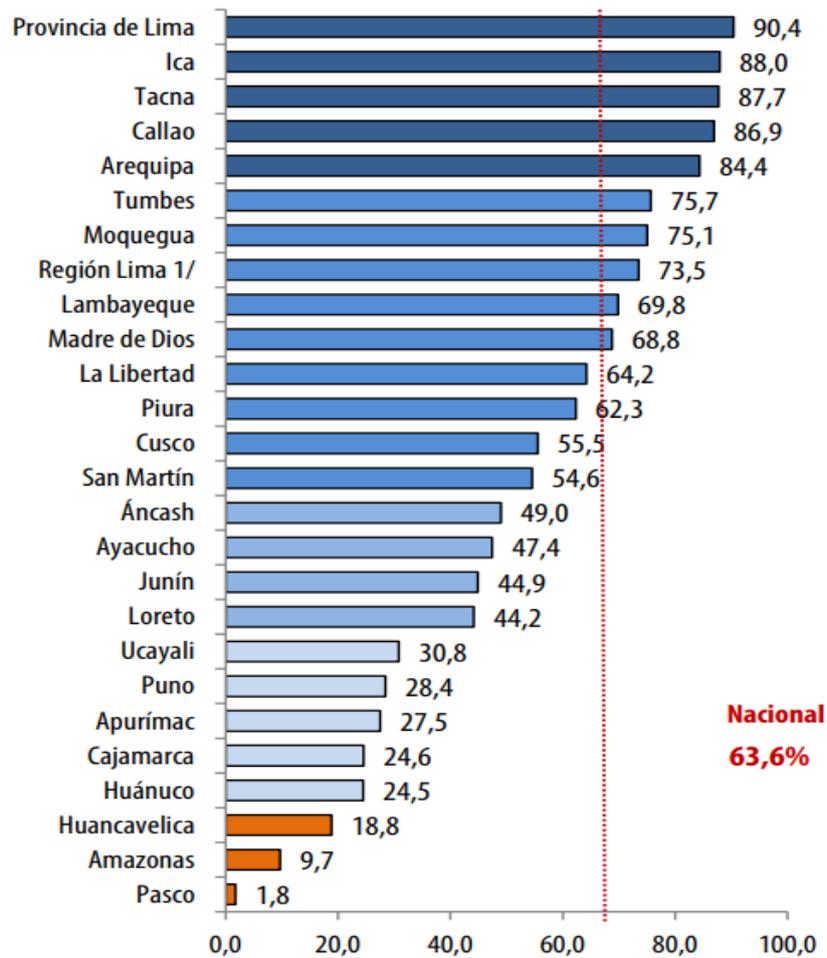
2/ Comprende las provincias de: Barranca, Cajatambo, Canta, Cafete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- Encuesta Nacional de Hogares.

Nota. De Resultados Definitivos, por INEI, 2018

([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf))

## Anexo 12: Porcentaje de la población que accede a agua potable según departamento en el año 2015



Nota. De Resultados Definitivos, por INEI, 2018  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf)

## Anexo 13: Perú: Porcentaje de la población con acceso a electricidad por Departamento en el año 2017

Departamento	Porcentaje (%)
Amazonas	78,60
Áncash	95,80
Apurímac	94,20
Arequipa	98,20
Ayacucho	92,70
Cajamarca	89,20
Callao	99,70
Cusco	92,40
Huancavelica	91,90
Huánuco	87,50
Ica	98,60
Junín	93,00
La Libertad	96,00
Lambayeque	97,10
Lima 1/	99,60
Provincias de Lima 2/	99,70
Región Lima 3/	98,50
Loreto	77,70
Madre de Dios	92,60
Moquegua	95,70
Pasco	88,70
Piura	94,90
Puno	92,60
San Martín	93,60
Tacna	96,80
Tumbes	98,30
Ucayali	87,40

*Nota.* 1/ Comprende la provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao. 2/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima. 3/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos. *Nota.* De *Resultados Definitivos*, por INEI, 2018 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf))

## Anexo 14: Densidad poblacional por departamento en el año 2017

Departamento	Hab./Km <sup>2</sup>
Amazonas	9,7
Áncash	30,2
Apurímac	19,4
Arequipa	21,8
Ayacucho	14,1
Cajamarca	40,3
Callao	6815,8
Cusco	16,7
Huancavelica	15,7
Huánuco	19,3
Ica	39,9
Junín	32,4
La Libertad	69,7
Lambayeque	82,8
Lima	272,4
Loreto	2,4
Madre de Dios	1,7
Moquegua	11,1
Pasco	10,2
Piura	52,1
Puno	17,5
San Martín	15,9
Tacna	20,5
Tumbes	48,2
Ucayali	49,9
Provincia de Lima 1/	3278,9
Provincia de Lima 2/	28,3

*Nota.* 1/ Comprende los 43 distritos de la provincia de Lima. 2/ Comprende las provincias de Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos. De *Resultados Definitivos*, por INEI, 2018

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/00TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/00TOMO_01.pdf))

## Anexo 15: Encuesta

El champú ecológico a base de D-Limoneno es un producto de limpieza automotriz que permite satisfacer la necesidad de limpiar la carrocería de un vehículo sin la utilización de agua para retirar el mismo. Adicionalmente, la aplicación de este champú en la carrocería de un auto permite obtener una capa protectora de brillo.

1. ¿En qué zona de Lima Metropolitana y Callao se encuentra su local?
  - a. Zona 1 (Ventanilla, Puente Piedra, Comas y Carabaylo)
  - b. Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)
  - c. Zona 5 (Los Olivos, Cercado de Lima, Breña y La Victoria)
  - d. Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena y San Miguel)
  - e. Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina)
  - f. Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos y San Juan de Miraflores)
2. ¿Cuántos autos lava al día?
  - a. 5 a 9 autos
  - b. 10 a 14 autos
  - c. 15 a 19 autos
  - d. 20 a 24 autos
  - e. 25 a 30 autos
3. ¿Cuánto champú utiliza diariamente?
  - a. 1 a 2 L
  - b. 2 a 3 L
  - c. 3 a 4 L
  - d. 4 a 5 L
4. ¿Cuántos L de agua utiliza diariamente?
  - a. 5 a 10 L
  - b. 11 a 15 L
  - c. 11 a 20 L
  - d. 21 a 25 L
  - e. 26 a más L. Especifique la cantidad: \_\_\_\_L

5. Estaría usted interesado utilizar un champú ecológico que le permite lavar vehículos sin utilizar exceso de agua para remover la suciedad.
  - a. Sí
  - b. No
6. En la siguiente escala del 1 al 10, señale el grado de intensidad de su probable compra. Siendo 1 poco probable y 10, muy probable
  - a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
  - e. 5
  - f. 6
  - g. 7
  - h. 8
  - i. 9
  - j. 10
7. ¿En qué presentación preferiría adquirir el producto?
  - a. 1 litro
  - b. 2.5 L
  - c. 5 L
  - d. 10 L
8. ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por un producto según la presentación seleccionada?
  - a. 10 a 14.99 soles
  - b. 15 a 29.99 soles
  - c. 29.99 a 59.99 soles
  - d. 59.99 a 109.99 soles
  - e. 109.99 a 259.99 soles
9. ¿Actualmente con qué frecuencia compra champú automotriz?
  - a. 1 vez cada semana
  - b. 1 vez cada quince días
  - c. 1 vez cada mes
  - d. 1 vez cada dos meses

10. ¿Qué factores considera más importante sobre el producto?
- a. Precio
  - b. Insumos que elaboran el producto
  - c. Reconocimiento de la marca
  - d. Calidad
11. ¿Cuáles son las principales inquietudes que desearía saber de nuestro producto?
- a. Insumo que elaboran el producto
  - b. Método de utilización
  - c. Accesorios complementarios para su uso
  - d. Rendimiento del producto

## **Anexo 16: Encuesta 2**

La frecuencia de lavado de un auto en Lima Metropolitana se rige a factores personales de uso de la unidad o de agrado del usuario; debido a ello, el presente estudio busca conocer los principales lugares donde se lavan los vehículos menores y su periodicidad en un mes.

1. ¿Tienes auto?
  - a. Sí.
  - b. No.
2. ¿Dónde realizas el lavado básico de tu vehículo?
  - a. En lugares públicos
  - b. Carwash
  - c. Yo lavo mi vehículo
3. ¿Con qué frecuencia mensual realizas el lavado básico de tu vehículo?
  - a. 1 vez
  - b. 2 veces
  - c. 3 veces
  - d. 4 a más veces

## **Anexo 17: Entrevista realizada al Gerente General de la empresa INNGES Perú, Fernando Román**

Buenas tardes Sr. Román nuestros nombres son Randy Infanzon Soriano y Paul Rodriguez Carrillo, ambos estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima. En la presente oportunidad, recurrimos a usted para esclarecer nuestras dudas respecto al negocio de carwash en Lima Metropolitana y a los recursos que usan los mismos.

1. ¿Cómo usted encontró en una app móvil el nicho necesario para apoyar el crecimiento mercado de empresas de carwash en Lima Metropolitana?

Buenas tardes, mi nombre es Fernando Román, socio fundador y Gerente General de INNGES PERÚ.

Primero, Ruedas Limpias es una app móvil creada por mi empresa que tiene por objetivo encontrar el mejor servicio al mejor precio para que un usuario que posea un auto pueda llevarlo a lavar. Esta app móvil tiene características que ninguna otra habría tenido en este rubro anteriormente.

- Respaldo de la aplicación para asegurar el correcto servicio.
- Respaldo al *carwash* para asegurar que el cliente va a llegar.
- Cercanía e interacción entre el cliente final y el *carwash*.
- Apoyo en cobranza de los servicios antes de que se realicen.

Estos son los pilares de Ruedas Limpias, servicio por el cual ambas partes están seguras al realizar una transacción. Actualmente, el creciente mercado de carwash ha hecho que la ubicación sea un pilar en el éxito del negocio; debido a ello, nuestra app móvil recorta la distancia y ofrece a los clientes finales la ubicación de ese carwash escondido, pero con un muy buen servicio. Asimismo, debido al aumento en el parque automotor, Ruedas Limpias le da al cliente final la oportunidad de escoger el día, la hora, el lugar y el método de pago para que realice el servicio que busca sin descuidar la calidad de este.

Para poder satisfacer a ambos mercados, Ruedas Limpias asesora a los carwash para que siempre mantengan la calidad en el servicio y también actualiza constantemente

la app móvil para reducir y evitar errores a la hora de su utilización por parte del consumidor final.

2. Usted realizó algún tipo de estudio de mercado antes de emprender con el app móvil.

Claro, mi equipo y yo, realizamos un estudio de mercado para ubicar a las empresas carwash en todo Lima. Nuestro estudio abarcó todo Lima Metropolitana con excepción de Comas y San Juan de Lurigancho y esto debido a la alta informalidad que se ubicaban en estos distritos.

Nuestro estudio nos permitió ubicar a 1600 carwash de los cuales fueron visitados 800 en diferentes distritos; donde logramos delimitar los tipos de carwash, los servicios que ofrecían, los precios y la calidad del trabajo realizado.

3. Nos podría explicar a qué se refiere cuando usted habla de tipo de carwash.

Para nosotros tipo de carwash significa que cada carwash está enfocado en un cliente distinto, en Ruedas Limpias, tenemos 3 tipos de carwash.

- Carwash con precio menor a 20 soles: brindan un servicio básico, algunos solo lavan la carrocería y no el interior del auto. Este servicio está enfocado en la población que busca el menor precio para lavar su auto sin importar la calidad del servicio ni del producto utilizado.
- Carwash con precio de 25 a 45 soles: brindan un servicio completo, se enfoca en personas que buscan un buen servicio a un bajo costo. Los lavados son completos mas no especializados.
- Carwash con precio de 45 a 65 soles: brindan un servicio especializado con productos de alta calidad, esto está enfocado en la población que busca calidad sin necesidad de considerar el precio.

4. Llegando al tema de los productos utilizados por los carwash, queremos saber si tu estudio de mercado abarcó al champú para autos que se emplea.

Si realizamos un estudio completo que abarcaba el servicio y el champú utilizado. Sin embargo, este estudio se realizó en el 2016 y no recuerdo la información con

exactitud, pero te la puedo enviar a tu correo en las próximas horas, pero coméntenme porque la inquietud más es en el producto utilizado que en el carwash.

5. Fernando, nosotros estamos realizando nuestro proyecto de investigación enfocándonos en la elaboración de un champú para autos que sea ecológico ya que no se utilizará agua para retirar la grasa o polvo. Coméntenos, has escuchado algún producto como el nuestro en el mercado.

Chicos siendo sincero, sí, entre las empresas visitadas hemos encontrado una que se especializaba en el lavado al seco de autos y así como ustedes tenían productos que no se necesitaba agua.

6. Recuerdas el nombre del producto utilizado.

Si no estoy mal es Shinning Car, este producto era bien especializado ya que tenía champú para carrocería, para interiores, para llantas y sus propios paños microfibra.

7. Nosotros sí conocemos a Shinning Car, lo consideramos un competidor directo para nuestro proyecto. Sin embargo, conocemos que existen otras empresas tales como Eco Wash y Spray Wash. Has escuchado comentarios de estas empresas, nos darías alguna referencia.

Después del estudio que hicimos en el 2016 no hemos encontrado más empresas que brinden el servicio para lavado al seco; sin embargo, si hemos tenido algunos clientes que han implementado el servicio de lavado al seco y algunos nos han consultado por proveedores de estos productos. Por lo que veo este mercado está en crecimiento.

8. Con tu experiencia en el mercado porque crees que este servicio está en crecimiento y cuánto crees que es su crecimiento anual.

Mira el mercado está solicitando este nuevo servicio, hay que considerar que ahora todos los productos y servicio ecoamigables son más atractivos para la sociedad. Adicionalmente, los carwash buscan reducir sus costos variables y como sabrán el costo de agua y la energía utilizada por los equipos es mayor para un carwash convencional que para una con lavado al seco. Debido a ello, mi experiencia me dice que este mercado va a crecer año a año, no será un crecimiento exponencial pero probablemente un lineal

de 1%. Bueno, ustedes con un buen producto y muy innovador tranquilamente podrían llegar a abastecer el 10% del mercado. Cabe resaltar que primero tienen que ver su materia prima, la cual tiene que ser mayor y debe estar en aumento, ya que sino el proyecto no sería escalable y al no ser escalable no sería rentable ya que su vida útil sería muy pequeña.

9. Nuestra materia prima es la cáscara de naranja y hemos considerado como proveedores a los agricultores y a todas las empresas que desechan este producto.

Claro, también podrían hacer una línea paralela para comercializar jugo de naranja y otra línea del champú donde puedan utilizar la cáscara. Sin embargo, no olvidarse de que en los mercados mayoristas existe una gran pérdida de producto de naranja que ustedes lo pueden utilizar ya que esa naranja ya no es para consumo humano.

Señores deben planificar de manera correcta su proyecto, deben tener en claro que primero deben tener un buen producto que pueda competir en el mercado internacional ya que, al ser un nicho joven y próspero, van a haber muchas empresas que importen este producto. Segundo, deben ver la cantidad máxima que pueden comercializar ya que este delimita su mercado y como les explique anteriormente debe ser escalable.

10. Usted tiene razón, nuestra evaluación nos indica que la materia prima utilizada tiene una producción constante y eso nos permite ser escalable y que proyectamos en un futuro proyectarnos a todo el mercado peruano. Sin embargo, queremos aclarar algunos puntos que hemos encontrado en nuestra búsqueda de información. Primero, hemos encontrado que las personas que tienen carro lo lavan al menos una vez al mes, segundo, es cierto que nuestro producto no es de impulso, como cree usted que podamos hacernos conocidos en el mercado; tercero, sabemos que existen los fondos verdes, los cuales apoyan la inversión en productos ecológicos, usted cree que podamos alcanzar este medio de financiamiento.

Haber la primera pregunta es correcta, todas las personas que tienen un carro no mayor a 15 años lavan su carro al menos una vez al mes. Es necesario saber que a menos el 75% de la cantidad de carros en Lima están dentro de esos años. También, se tiene que saber que uno lava su carro según la necesidad, algunos lo lavan por trabajo y otros porque sienten que su vehículo es la extensión de su personalidad y algunos lo lavan solo

cuando lo necesita. Es por ello por lo que hay tipo de *carwash* cada uno se enfoca a un mercado potencial distinto.

Segundo, la mejor manera de hacerse conocido es promocionando su producto a la vista del consumidor final y en presencia de su cliente potencial. Yo les recomiendo que hagan muestra gratis de lavado al seco con su producto dentro de los establecimientos de sus clientes potenciales, así ellos podrán evaluar y estoy seguro de que se inclinarán por ustedes.

Tercero, los fondos de financiamiento verde si existen y apoyan a proyectos como el suyo; sin embargo, ellos buscan algo más que es la parte de concientización ya que ellos dan el dinero para que se reduzca la huella de carbono, pero concientizando a la población a ser más ecológica.

11. Usted que piensa si nos enfocamos en la zona 7 de Lima Metropolitano (San Borja, La Molina, San Isidro y Miraflores)

Totalmente de acuerdo, su producto será tan caro como los productos de limpieza vehicular especializados y no pueden llegar a un mercado que busca precio bajo. Ese sector de Lima es muy bueno ya que circulan una gran cantidad de vehículos menores diariamente y ustedes deben saber que la mayoría de las personas lavan su carro por donde circulan y no por donde viven. Y si mi memoria no me falla, los *carwash* que se encuentran Lima son el 60% de los que están en el Perú y en esa zona de Lima está el 41% de *carwash* de todo Lima. Cabe resaltar que estos datos son solo de *carwash* formales ya que este sector tiene un alto índice de formalidad como es comentaba los distritos de Comas y San Juan de Lurigancho son los más informales.

12. Adicionalmente, nosotros hemos realizado nuestro estudio de localización para nuestra futura planta de elaboración y tenemos una disyuntiva entre donde comprar el terreno.

Bueno chicos, comprar un terreno es una decisión complicada ya que es un activo fijo que vas a mantener, lo que les sugiere que evalúen si todas las municipalidades tienen permisos para planta de elaboración, también si es un lugar estratégico para que llegue la materia prima y también tiene que estar cerca de su mercado objetivo. Sin hacer un estudio profundo y solo les respondo de manera deductiva para mí la mejor opción en

Lima Metropolitana es Ate ya que es una zona industrial; sin embargo, tiene que evaluar si aún existen terrenos destinados a la industria porque actualmente los terrenos son destinados a la construcción de condominios para vivienda; consideren Lima Provincia como un nicho que recientemente está siendo utilizado para el sector industrial. Cabe resaltar que su materia prima llegará por la carretera panamericana norte, carretera central, el mercado de productores y el mercado de frutas, por otro lado, su mercado objetivo se enfoca en la San Borja, Miraflores, San Isidro y La Molina.

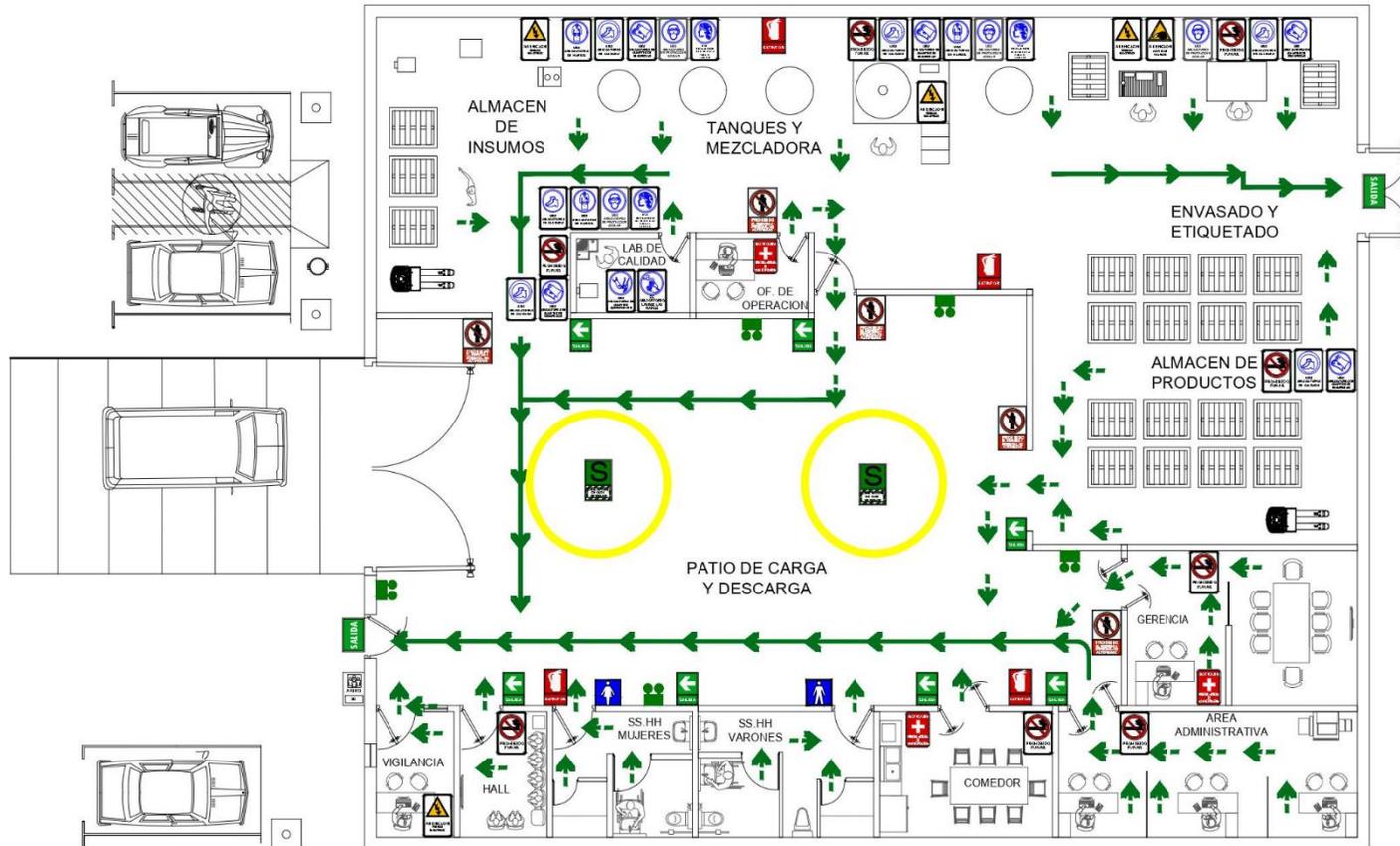
13. Bueno Fernando para ir culminando con la entrevista quisieras agregar alguna otra información importante

Chicos lo que sí deben tener en claro que su producto debe cumplir con los estándares de calidad y medio ambientales, solo con eso podrán ingresar al mercado. Deben visitar a House *Carwash*, el cual para nosotros es el mejor *carwash* de Lima Metropolitana, se encuentra en Miraflores. Ahí podrán saber cuál es el servicio final que busca la población, este es un servicio especializado.

Cabe señalar que el mercado de venta de autos está en crecimiento y por ello los clientes de los *carwash* también. Si ustedes se enfocan en futuro a este sector no le van a falta clientes, pero si tiene que tener las herramientas para mantenerse y aumentar su participación de mercado.

Fernando le agradecemos su tiempo y apoyo para este proyecto, vale decir que hemos tocado diferentes puertas y no hemos conseguido una respuesta como la suya. Muchas Gracias, y muchos éxitos en su app móvil, Ruedas Limpias.

## Anexo 18: Plano de señalética y evacuación



## Anexo 19: Descripción de Puestos de Trabajo Administrativos

Puesto	Gerente General
Depende de:	-
Personal a Cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistente de Calidad</li> <li>• Jefe de Administración y Finanzas</li> <li>• Jefe de Recursos Humanos</li> <li>• Jefe de Logística</li> <li>• Jefe de Comercial</li> <li>• Jefe de Operaciones</li> </ul>
Función	Controlar, supervisor y controlar todas las jefaturas de la compañía para solucionar las necesidades requeridas con el fin de optimizar la productividad.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar el desempeño de la empresa a los accionistas</li> <li>• Designar las funciones a los jefes de cada área</li> <li>• Controlar el correcto desempeño de los colaboradores mediante la planificación de metas y objetivos</li> <li>• Planificar el crecimiento de la empresa en corto, mediano y largo plazo.</li> <li>• Controlar el correcto uso de las NTPs 319.097:1978 y 69:1979 y la Norma ISO 9001</li> <li>• Velar por la confidencialidad de los activos de la empresa.</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona líder y ética que transmita asertivamente demostrando habilidades humanas y conceptuales que permita crecer a la empresa.

Puesto	Jefe de Administración y Finanzas
Depende de:	Gerente General
Personal a Cargo	Asistente contable
Función	Controlar los presupuestos de la compañía, delimitando la inversión por áreas
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar sus informes al Gerente General</li> <li>• Planificar los presupuestos anuales de la compañía</li> <li>• Verificar el crecimiento de la utilidad de la compañía</li> <li>• Pagar las remuneraciones mensuales</li> <li>• Elaborar los estados de situación financiera, estados de resultados, flujo de efectivo y flujo de caja</li> <li>• Planificar las funciones de cada área</li> <li>• Verificar el correcto desenvolvimiento del personal</li> <li>• Planificar la escala de sueldos de los colaboradores</li> <li>• Elaborar un reporte de productividad de cada colaborar y de cada área</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona especialista en contabilidad que tenga conocimientos de presupuestos, en recursos humanos que tenga experiencia en delimitación de funciones y pronosticar escala de sueldos. Asimismo, debe ser ética y analítica para poder reportar de manera idónea la situación actual de la empresa.

Puesto	Jefe de Logística
Depende de:	Gerente General
Personal a Cargo	Distribuidor
Función	Controlar y planificar las compras, distribución e inventarios de la compañía
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar sus informes al Gerente General</li> <li>• Planificar los inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados</li> <li>• Evaluar y contactar a los proveedores idóneos para la compañía</li> <li>• Controlar y verificar el correcto desenvolvimiento del distribuidor al realizar sus funciones</li> <li>• Ampliar la cartera de proveedores de la empresa</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona especialista en control de inventarios con buen manejo del recurso humano que cumpla con las metas planteadas y busque el crecimiento profesional mediante la propuesta de mejora en su área designada.

Puesto	Jefe de Comercial
Depende de:	Gerente General
Personal a Cargo	Vendedor
Función	Controlar y planificar las ventas de la empresa
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar sus informes al Gerente General</li> <li>• Planificar las metas de cada vendedor</li> <li>• Delimitar los sectores de cada vendedor</li> <li>• Planificar las ventas mediante el e-commerce</li> <li>• Ampliar la cartera de clientes</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona especialista en el área de ventas y en el área de marketing que conozca de negociación presencial mediante una comunicación asertiva, asimismo, que tenga características de líder y buen manejo de personal.

Puesto	Jefe de Operaciones
Depende de:	Gerente General
Personal a Cargo	Operario de producción
Función	Controlar y planificar la producción de la compañía
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar sus informes al Gerente General</li> <li>• Planificar la producción de la empresa</li> <li>• Evaluar la productividad de la maquinaria, equipos y de los operarios a su cargo</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona especialista en el área de calidad y en el área de mejora continua con conocimientos previos de la elaboración de detergentes y con un alto manejo de las NTPs 319.097:1978 y 319.169:1979 y la Norma ISO 9001. Asimismo, una persona ética que respalde la confidencialidad de los archivos de la empresa.

Puesto	Distribuidor
Depende de:	Jefe de Logística
Personal a Cargo	-
Función	Repartir los pedidos de productos terminados de la compañía
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar el vehículo autorizado de la empresa</li> <li>• Elaborar la hoja de ruta que se realizará en el día</li> <li>• Reportar los incidentes ocurridos durante el reparto de los productos</li> <li>• Mantener limpia la unidad entregada</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona capaz y ética que cuenta con licencia A1-A que no tenga infracciones de tránsito grave o muy graves en los últimos dos años, que tenga conocimiento de manejo defensivo y con buen trato al cliente.

Puesto	Vendedor
Depende de:	Jefe de Comercial
Personal a Cargo	-
Función	Cumplir con las metas de ventas planificadas en la compañía
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar las ventas concretadas a la empresa</li> <li>• Reportar los clientes que se visitarán en el día</li> <li>• Reportar los clientes visitados en el día anterior</li> <li>• Ampliar la cartera de clientes de la empresa</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona capaz y ética que cuenta con experiencia en ventas presenciales en campo, asimismo, que sea ética, asertiva y con tenga el poder de negociación para poder concretar una venta.

Puesto	Asistente de Calidad
Depende de:	Gerente General
Personal a Cargo	-
Función	Verificar la calidad de los insumos, productos en proceso y productos terminados
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar la calidad de los insumos una vez que arriben a la planta mediante el uso de las NTPs 319.097:1978 y 319.169:1979</li> <li>• Controlar la calidad de los productos en procesos mediante el uso de las NTPs 319.097:1978 y 319.169:1979</li> <li>• Controlar la calidad de los productos terminados mediante el uso de las NTPs 319.097:1978 y 319.169:1979</li> <li>• Mantener los estándares de la Norma ISO 9001</li> <li>• Reportar los procesos de control realizados</li> <li>• Reportar los productos que deben ser descartados</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona capaz y ética que cuenta con experiencia en el área de calidad y con especialidad en la mejora continua de los procesos.

Puesto	Operario
Depende de:	Jefe de Operaciones
Personal a Cargo	-
Función	Realizar los procesos para la producción de champú vehicular
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener en óptimo estado de limpieza la maquinaria y equipos utilizados</li> <li>• Verificar el correcto flujo de materia en el proceso productivo</li> <li>• Reportar los incidentes ocurridos durante el proceso productivo</li> <li>• Cumplir con la planificación programada por el área de producción</li> </ul>
Características	La empresa necesita para el puesto una persona ética con conocimientos previos de producción de detergentes y con proyecciones de superación laboral mediante la aprobación de los cursos de capacitación en la producción y el mantenimiento de la maquinaria.

## Anexo 20: Presupuesto de Máquinas de Planta

<b>Maquinaria</b>	
Tanque de mezcla	S/. 8,066.00
Mesa embotelladora	S/. 2,775.00
Tanque de acero inoxidable (3)	S/. 62,333.90
Tanque rotomoldeado	S/. 11,200.00
Sistema de tratamiento de agua	S/. 20,418.64
Balanza digital (2)	S/. 444.00
Total =	S/. 105,237.64

## Anexo 21: Cotización de Proveedor Insuquímica



R.U.C. N° 20510921128

FECHA: 17/06/2020

HORA: 15:21:05

PAGINA: 1

### COTIZACIÓN N° 00070005570

<b>SEÑOR (ES)</b>	INFANZON SORIANO RANDY RENATO	<b>FECHA</b>	12/06/2020
<b>DIRECCIÓN</b>	CALLE GERMAN AMEZAGA 375 ZONA B, S. J. M. - SAN JUAN DE MIRAFLORES-LIMA - LIMA 47187039	<b>COND. PAGO</b>	DEPOSITO
<b>R.U.C.</b>	47187039	<b>MONEDA</b>	SOLES
<b>ATENCIÓN</b>		<b>TELÉFONO</b>	
<b>VENDEDOR</b>	VENTAS LINCE	<b>PRIORIDAD</b>	NORMAL
<b>DOC REF.</b>		<b>F. ENTREGA</b>	12/06/2020

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
LI01200005	CERA CARNAUBA EN ESCAMAS - BRASIL ( BOLSA X 25 KG )	UNID	1.00	1,365.0000	1,365.00
LI01900003	EMULGADOR 2106 - CLARIANT - USA ( BALDE X 25 KG )	UNID	1.00	1,287.0000	1,287.00

NOTA :

Válido por 7 días

Una vez salida la mercadería no se aceptan cambios ni devoluciones

<b>V. TOTAL</b>	2,247.46
<b>IGV</b>	404.54
<b>TOTAL</b>	S/ 2,652.00



R.U.C. N° 20510921128

FECHA: 13/06/2020

HORA: 10:55:33

PAGINA: 1

### COTIZACIÓN N° 00070005570

<b>SEÑOR (ES)</b>	INFANZON SORIANO RANDY RENATO	<b>FECHA</b>	12/06/2020
<b>DIRECCIÓN</b>	CALLE GERMAN AMEZAGA 375 ZONA B, S. J. M. - SAN JUAN DE MIRAFLORES-LIMA - LIMA 47187039	<b>COND. PAGO</b>	DEPOSITO
<b>R.U.C.</b>	47187039	<b>MONEDA</b>	SOLES
<b>ATENCIÓN</b>		<b>TELÉFONO</b>	
<b>VENDEDOR</b>	VENTAS LINCE	<b>PRIORIDAD</b>	NORMAL
<b>DOC REF.</b>		<b>F. ENTREGA</b>	12/06/2020

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
LI00403336	ACEITE ESENCIAL LIMON GRASS - VASANA - ARGENTINA ( FRASCO X 0.250 LT )	UNID	1.00	52.0000	52.00

NOTA :

Válido por 7 días

Una vez salida la mercadería no se aceptan cambios ni devoluciones

<b>V. TOTAL</b>	44.07
<b>IGV</b>	7.93
<b>TOTAL</b>	S/ 52.00

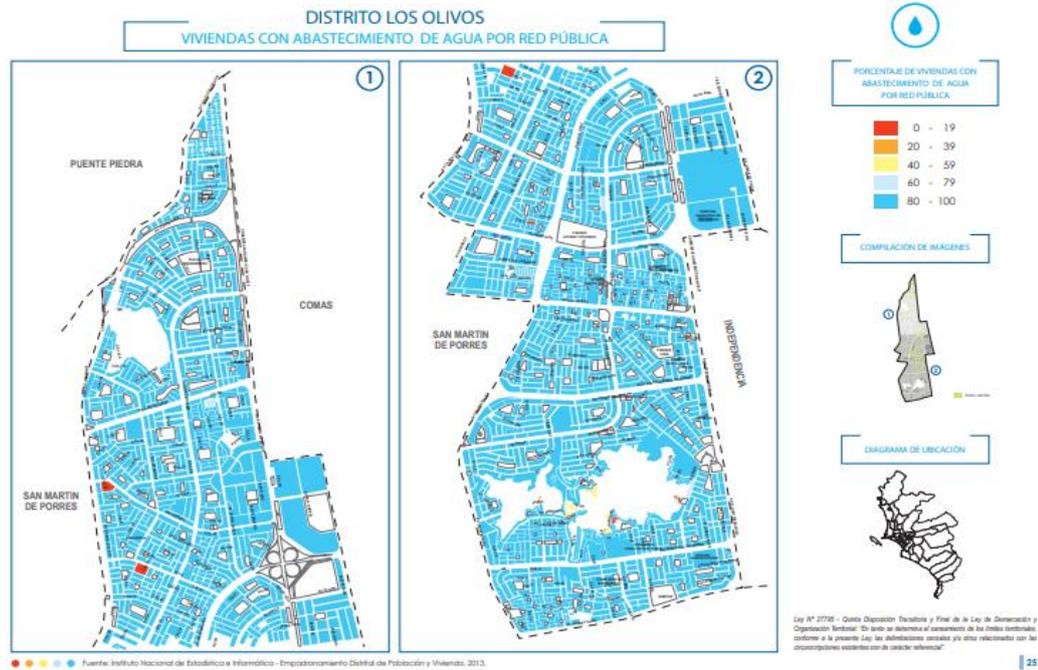
## Anexo 22: Cronograma de Pago Banco Pichincha

Cronograma de Pagos					miércoles, 17 de junio de 2020	
Cliente:					Nro. Cuotas:	84
Correo electrónico:					Frecuencia:	Mensual
Moneda:	Nuevos Soles	Fecha de dese	17/06/2020		Total a Financiar:	667.799,77
Com. por Estructuración:	0,00				Cuota Inicial:	0,00
Com. por Intermediación:	0,00				Tasa efectiva Anual:	6,20%
			Amortización	Intereses	Cuotas	
<b>Totales a Pagar</b>			667.799,77	172.654,41	840.454,18	
Cuota	Fecha vencimiento	Saldo Inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo Final
1	17/07/2020	667.799,77	-	3.355,97	3.355,97	667.799,77
2	17/08/2020	667.799,77	-	3.468,12	3.468,12	667.799,77
3	17/09/2020	667.799,77	-	3.468,12	3.468,12	667.799,77
4	19/10/2020	667.799,77	-	3.580,30	3.580,30	667.799,77
5	17/11/2020	667.799,77	-	3.243,83	3.243,83	667.799,77
6	17/12/2020	667.799,77	-	3.355,97	3.355,97	667.799,77
7	18/01/2021	667.799,77	-	3.580,30	3.580,30	667.799,77
8	17/02/2021	667.799,77	-	3.355,97	3.355,97	667.799,77
9	17/03/2021	667.799,77	-	3.131,71	3.131,71	667.799,77
10	19/04/2021	667.799,77	-	3.692,49	3.692,49	667.799,77
11	17/05/2021	667.799,77	-	3.131,71	3.131,71	667.799,77
12	17/06/2021	667.799,77	-	3.468,12	3.468,12	667.799,77
13	19/07/2021	667.799,77	7.525,56	3.580,30	11.105,86	660.274,21
14	17/08/2021	660.274,21	7.898,58	3.207,28	11.105,86	652.375,63
15	17/09/2021	652.375,63	7.717,84	3.388,02	11.105,86	644.657,79
16	18/10/2021	644.657,79	7.757,92	3.347,94	11.105,86	636.899,87
17	17/11/2021	636.899,87	7.905,18	3.200,68	11.105,86	628.994,69
18	17/12/2021	628.994,69	7.944,90	3.160,96	11.105,86	621.049,79
19	17/01/2022	621.049,79	7.880,52	3.225,34	11.105,86	613.169,27
20	17/02/2022	613.169,27	7.921,45	3.184,41	11.105,86	605.247,82
21	17/03/2022	605.247,82	8.267,49	2.838,37	11.105,86	596.980,33
22	18/04/2022	596.980,33	7.905,25	3.200,61	11.105,86	589.075,08
23	17/05/2022	589.075,08	8.244,43	2.861,43	11.105,86	580.830,65
24	17/06/2022	580.830,65	8.089,40	3.016,46	11.105,86	572.741,25
25	18/07/2022	572.741,25	8.131,41	2.974,45	11.105,86	564.609,84
26	17/08/2022	564.609,84	8.268,46	2.837,40	11.105,86	556.341,38
27	19/09/2022	556.341,38	8.029,66	3.076,20	11.105,86	548.311,72
28	17/10/2022	548.311,72	8.534,50	2.571,36	11.105,86	539.777,22
29	17/11/2022	539.777,22	8.302,60	2.803,26	11.105,86	531.474,62
30	19/12/2022	531.474,62	8.256,45	2.849,41	11.105,86	523.218,17
31	17/01/2023	523.218,17	8.564,33	2.541,53	11.105,86	514.653,84
32	17/02/2023	514.653,84	8.433,08	2.672,78	11.105,86	506.220,76
33	17/03/2023	506.220,76	8.731,89	2.373,97	11.105,86	497.488,87
34	17/04/2023	497.488,87	8.522,22	2.583,64	11.105,86	488.966,65
35	17/05/2023	488.966,65	8.648,60	2.457,26	11.105,86	480.318,05
36	19/06/2023	480.318,05	8.450,02	2.655,84	11.105,86	471.868,03
37	17/07/2023	471.868,03	8.892,99	2.212,87	11.105,86	462.975,04
38	17/08/2023	462.975,04	8.701,46	2.404,40	11.105,86	454.273,58
39	18/09/2023	454.273,58	8.670,35	2.435,51	11.105,86	445.603,23
40	17/10/2023	445.603,23	8.941,35	2.164,51	11.105,86	436.661,88

41	17/11/2023	436.661,88	8.838,12	2.267,74	11.105,86	427.823,76
42	18/12/2023	427.823,76	8.884,02	2.221,84	11.105,86	418.939,74
43	17/01/2024	418.939,74	9.000,52	2.105,34	11.105,86	409.939,22
44	19/02/2024	409.939,22	8.839,17	2.266,69	11.105,86	401.100,05
45	18/03/2024	401.100,05	9.224,86	1.881,00	11.105,86	391.875,19
46	17/04/2024	391.875,19	9.136,53	1.969,33	11.105,86	382.738,66
47	17/05/2024	382.738,66	9.182,44	1.923,42	11.105,86	373.556,22
48	17/06/2024	373.556,22	9.165,85	1.940,01	11.105,86	364.390,37
49	17/07/2024	364.390,37	9.274,65	1.831,21	11.105,86	355.115,72
50	19/08/2024	355.115,72	9.142,30	1.963,56	11.105,86	345.973,42
51	17/09/2024	345.973,42	9.425,30	1.680,56	11.105,86	336.548,12
52	17/10/2024	336.548,12	9.414,57	1.691,29	11.105,86	327.133,55
53	18/11/2024	327.133,55	9.351,99	1.753,87	11.105,86	317.781,56
54	17/12/2024	317.781,56	9.562,24	1.543,62	11.105,86	308.219,32
55	17/01/2025	308.219,32	9.505,17	1.600,69	11.105,86	298.714,15
56	17/02/2025	298.714,15	9.554,53	1.551,33	11.105,86	289.159,62
57	17/03/2025	289.159,62	9.749,82	1.356,04	11.105,86	279.409,80
58	21/04/2025	279.409,80	9.467,00	1.638,86	11.105,86	269.942,80
59	19/05/2025	269.942,80	9.839,94	1.265,92	11.105,86	260.102,86
60	17/06/2025	260.102,86	9.842,41	1.263,45	11.105,86	250.260,45
61	17/07/2025	250.260,45	9.848,20	1.257,66	11.105,86	240.412,25
62	18/08/2025	240.412,25	9.816,93	1.288,93	11.105,86	230.595,32
63	17/09/2025	230.595,32	9.947,02	1.158,84	11.105,86	220.648,30
64	17/10/2025	220.648,30	9.997,01	1.108,85	11.105,86	210.651,29
65	17/11/2025	210.651,29	10.011,87	1.093,99	11.105,86	200.639,42
66	17/12/2025	200.639,42	10.097,56	1.008,30	11.105,86	190.541,86
67	19/01/2026	190.541,86	10.052,29	1.053,57	11.105,86	180.489,57
68	17/02/2026	180.489,57	10.229,13	876,73	11.105,86	170.260,44
69	17/03/2026	170.260,44	10.307,41	798,45	11.105,86	159.953,03
70	17/04/2026	159.953,03	10.275,17	830,69	11.105,86	149.677,86
71	18/05/2026	149.677,86	10.328,53	777,33	11.105,86	139.349,33
72	17/06/2026	139.349,33	10.405,57	700,29	11.105,86	128.943,76
73	17/07/2026	128.943,76	10.457,86	648,00	11.105,86	118.485,90
74	17/08/2026	118.485,90	10.490,52	615,34	11.105,86	107.995,38
75	17/09/2026	107.995,38	10.545,00	560,86	11.105,86	97.450,38
76	19/10/2026	97.450,38	10.583,40	522,46	11.105,86	86.866,98
77	17/11/2026	86.866,98	10.683,90	421,96	11.105,86	76.183,08
78	17/12/2026	76.183,08	10.723,01	382,85	11.105,86	65.460,07
79	18/01/2027	65.460,07	10.754,91	350,95	11.105,86	54.705,16
80	17/02/2027	54.705,16	10.830,94	274,92	11.105,86	43.874,22
81	17/03/2027	43.874,22	10.900,11	205,75	11.105,86	32.974,11
82	19/04/2027	32.974,11	10.923,53	182,33	11.105,86	22.050,58
83	17/05/2027	22.050,58	11.002,45	103,41	11.105,86	11.048,13
84	17/06/2027	11.048,13	11.048,13	57,38	11.105,51	-

Nota. La información fue brindada por Banco Pichincha.

## Anexo 23: Abastecimiento de Agua



Nota. De Perú: *Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*, por INEI, 2019 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_nov2019.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_nov2019.pdf))

# Revisión final -Tesis EPF Champú vehicular Infanzon-Rodríguez 29.05.2024.docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>18%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>18%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>1%</b> PUBLICACIONES	<b>8%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad de Lima</b> Trabajo del estudiante	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.ulima.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>5</b>	<b>Carlos Madridejos Ornilla. " The Trust Fund for Colombia: Valuable lessons for hybrid peacebuilding ", Development Policy Review, 2024</b> Publicación	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>Juan Carlos Mendoza-Collazos. "Chapter 32 Responsibility of Action and Situated Cognition in Artefact—User Relationship", Springer Science and Business Media LLC, 2021</b> Publicación	<b>&lt;1%</b>