



**Plan de negocios para producir y comercializar bases lubricantes
obtenidas de aceites lubricantes usados**

**Trabajo de investigación presentado en satisfacción parcial de los
requerimientos para obtener el grado de Magister en Administración por:**

Zelada Chavez, Oscar Christiam Eduardo

Programa de Maestría en Administración a Tiempo Parcial Talara II

Talara, 13 de abril de 2023

TESIS APROBADA

ORIGINALITY REPORT

7 %	5 %	2 %	3 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

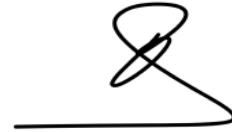
PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Student Paper	1 %
2	dspace.ucuenca.edu.ec Internet Source	< 1 %
3	www.coursehero.com Internet Source	< 1 %
4	www.clubensayos.com Internet Source	< 1 %
5	www.bcrp.gob.pe Internet Source	< 1 %
6	www.slideshare.net Internet Source	< 1 %
7	dspace.esPOCH.edu.ec Internet Source	< 1 %
8	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Student Paper	< 1 %
9	www.dspace.espol.edu.ec	

Este trabajo de investigación

Plan de negocios para producir y comercializar bases lubricantes obtenidas de aceites lubricantes usados

ha sido aprobado.



.....
Otto Regalado Pezua (Jurado)



.....
Edwin Quintanilla Acosta (Jurado)



.....
Sandor Gabor Lukacs de Pereny Martens (Asesor)

Universidad Esan

2023

DEDICATORIA

A mi madre, porque siempre está a mi lado brindándome su paz, fortaleza y ejemplo.

A mis antepasados, que desde hace generaciones han sumado han esfuerzos para permitirme llegar a quien soy hoy en día.

AGRADECIMIENTO

Es propicio agradecer a todas las personas que me apoyaron en el desarrollo de este proyecto, en especial a mi familia y seres queridos que me cedieron su tiempo para concretar esta tesis.

Un agradecimiento especial a mi asesor Sandor Gabor Lukacs de Pereny Martens, que siempre estuvo soportando el desarrollo y excelencia de esta tesis.

Es imposible no agradecer a todas aquellas personas que no me apoyaron, pues gracias a ellas tuve que ingeniar nuevas formas para conseguir los mismos o mejores resultados y objetivos.

Finalmente, y no menos importante, es importante agradecer a todas las personas que me apoyaron en el desarrollo del estudio de mercado y validación de información secundaria que se ha recolectado.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Motivación.....	3
1.3 Objetivos de la tesis	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación.....	7
1.5 Contribución del estudio	10
1.6 Alcance y limitaciones	11
1.6.1 Alcance	11
1.6.2 Limitaciones	11
1.7 Metodología de la investigación.....	11
1.7.1 Tipo de investigación	11
1.7.2 Métodos de recopilación de información	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA TESIS	13
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	16
3.1 Definiciones	16
3.1.1 Aceites base lubricante o bases lubricantes	16
3.1.2 Aceite / base lubricante de calidad	16
3.1.3 Aceite lubricante usado (ALU) o aceite usado	16
3.1.4 Aditivos	18
3.1.5 Blender	18
3.1.6 Causas de la degradación del aceite lubricante.....	18
3.1.7 Composición y tratamiento de un aceite lubricante usado	20
3.1.8 Interacción intermolecular y solubilidad.....	21
3.1.9 Procesos de elaboración de los aceites base	24
3.1.10 Proceso binario de solventes (PBS)	27
3.1.11 Re-refinación del aceite lubricante usado	28
3.1.12 Tipos de aceite usado y análisis.....	28
3.2. Conclusión	29
3.3 Recomendación	29
CAPÍTULO IV. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO POTENCIAL.....	30
4.1 Metodología.....	30
4.1.1 Investigación cualitativa.....	30
4.1.2 Investigación cuantitativa.....	31

4.1.3 <i>Diseño de la muestra</i>	33
4.2 Diseño de la investigación	35
4.2.1 <i>Objetivos del estudio de mercado</i>	35
4.2.2 <i>Alcance</i>	35
4.2.3 <i>Estrategia</i>	36
4.2.4 <i>Muestreo</i>	39
4.3 Herramientas para el recojo de información	39
4.3.1 <i>Entrevista a profundidad</i>	39
4.3.2 <i>Encuesta</i>	40
4.4 Reporte de resultados	40
4.4.1 Resultados de la entrevista en profundidad	40
4.4.2 <i>Resultado de encuestas</i>	46
4.5 Estimación de la demanda	56
4.5.1 <i>Estimación del mercado potencial de demanda</i>	56
4.5.2 <i>Estimación del mercado disponible (MD)</i>	57
4.5.3 <i>Estimación del mercado calificado (MC) de demanda</i>	57
4.5.4 <i>Estimación del mercado objetivo (MO) de demanda</i>	58
4.5.5 <i>El mercado potencial que oferta los ALU</i>	59
4.5.6 <i>El mercado disponible que oferta los ALU</i>	60
4.5.7 <i>El mercado calificado que oferta los ALU</i>	60
4.5.8 <i>El mercado objetivo que oferta los ALU</i>	60
4.6 Estimación de la demanda del proyecto	60
4.7 Conclusiones	60
4.8 Recomendación	62
CAPÍTULO V. PLAN ESTRATÉGICO	63
5.1. Propuesta de negocio	63
5.1.1. <i>Modelo de negocio CANVAS - OSTERWALDER</i>	63
5.2 Análisis interno	64
5.2.1. <i>Cadena de valor</i>	64
5.2.2 <i>Cuantificación de la cadena de valor total</i>	65
5.2.3 <i>Unidad mínima de valor en el plan de negocio</i>	67
5.3 Stakeholders internos y externos	67
5.4 Análisis externo	69
5.4.1 <i>Benchmarking con la competencia</i>	69
5.4.2 <i>Análisis SEPTEG</i>	71
5.4.3 <i>Cinco fuerzas de Porter</i>	76

5.5 Matrices estratégicas y ventaja competitiva.....	78
5.5.1 <i>Visión, misión y valores de la empresa</i>	78
5.5.2. <i>Matriz EFE</i>	79
5.5.3. <i>Matriz EFI</i>	80
5.5.4. <i>Matriz FODA Cruzada</i> ¹⁷	82
5.6 Matriz PEYEA	85
5.7 Matriz IE	89
5.8 Matriz GE.....	89
5.9 Estrategias para el plan de negocio.....	90
5.10 Decisión de estrategias según las ventajas competitivas de Porter	92
5.11 Conclusiones.....	92
CAPÍTULO VI. PLAN DE MARKETING.....	93
6.1 Plan de Marketing	93
6.1.1 <i>Objetivos del plan de marketing</i>	93
6.1.2 <i>Estrategia de segmentación del mercado</i>	93
6.1.3 <i>Estrategia de posicionamiento</i>	93
6.1.4 <i>Estrategias del marketing mix</i>	94
6.1.5 <i>Presupuesto de marketing</i>	99
6.1.6 <i>Indicadores KPI</i>	99
6.2 Conclusiones.....	99
CAPÍTULO VII. PLAN DE OPERACIONES	100
7.1 Objetivos de operaciones.....	100
7.2 Flujo de procesos y condiciones de operación.....	100
7.3 Capacidad instalada	102
7.4 Localización de la planta.....	106
7.5 Diseño de planta.....	107
7.6 Costos de los equipos de producción.....	110
7.7 Plan de mantenimiento.....	110
7.8 Estimación de costos directos de la producción	112
7.9 Gestión logística	112
7.9.1 <i>Compra de materia prima</i>	112
7.9.2 <i>Plan de producción</i>	113
7.9.3 <i>La compra de insumos</i>	114
7.9.4 <i>El almacenamiento de bases re-refinadas.</i>	114
7.9.5 <i>La venta de bases re-refinadas</i>	114
7.10 Logística inversa	116

7.10.1 Objetivo.....	116
7.10.2. Metodología.....	116
7.10.3 Control.....	116
7.10.4 En caso de que un producto ha sido contaminado o alguna de sus propiedades está fuera de especificación	116
7.10.5 En caso de que el producto recibido por el cliente difiera del que ha solicitado.....	116
7.11 Conclusiones.....	117
CAPÍTULO VIII. PLAN DE ADMINISTRACIÓN Y RECURSOS HUMANOS	118
8.1 Organigrama de la empresa	118
8.2 Puestos clave, funciones y responsabilidades generales	118
8.3 Horarios de trabajo del personal	120
8.4 Régimen de contratación.....	120
8.5 Política remunerativa	121
8.6 Reclutamiento y contratación	122
8.7 Plan de formación y sendero de carrera.....	123
8.8 Presupuesto estimado	123
8.9. Conclusión	123
CAPITULO IX. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	124
9.1 Consideraciones	124
9.2 Ingresos.....	125
9.3 Costos	126
9.3.1. Costos variables	126
9.3.2 Costos fijos	126
9.4 Gastos administrativos y ventas	127
9.5 Inversiones y financiamiento	128
9.5.1 Gastos preoperativos	128
9.5.2 Activos	129
9.5.3. Inversión	130
9.5.4. Financiamiento	130
9.6 Pérdidas y ganancias	130
9.7 Horizonte de evaluación	131
9.8 Tasa de descuento	131
9.10 Evaluación económica	135
9.11. Periodo de recuperación de la inversión.....	135
9.12. Análisis de escenarios	135

9.12.1 Escenario optimista	135
9.12.2 Escenario esperado	136
9.12.3 Escenario Pesimista	136
9.13 Análisis de puntos críticos.....	137
9.14 Análisis de sensibilidad	137
9.14.1. Análisis Unidimensional	137
9.14.2. Análisis Bidimensional	138
9.15 Conclusiones.....	140
CAPÍTULO X. PLAN DE CONTINGENCIA.....	141
CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES.....	142
CAPÍTULO XII. RECOMENDACIONES	146
ANEXOS.....	147
ANEXO I: <i>BRIEF</i> DE INVESTIGACIÓN	147
ANEXO II: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A IMPORTADORES.....	149
ANEXO III: BUSQUEDA DE CONCEPTOS COMPETITIVOS Y ANALISIS COMPETITIVO	150
ANEXO IV: ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS	152
ANEXO V: <i>BUYER PERSONA</i>	154
ANEXO VI: ENCUESTA TELEFÓNICA Y DIGITAL	158
ANEXO VII: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A GENERADORES DE ALU	161
ANEXO VIII: HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS (HAPS) PRESENTES EN LOS ACEITESLUBRICANTES USADOS	162
ANEXO IX: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA DIMETILCETONA (<i>DMK</i> , EN INGLÉS) Y HEXANO	163
ANEXO X: ESTIMACIÓN DE PRECIO E INVERSIÓN	164
ANEXO XI: ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO	165
ANEXO XII: INDICADORES KPI.....	169
ANEXO XIII: PRESUPUESTO ESTIMADO	170
ANEXO XIV: ANÁLISIS DE RIESGOS Y PLAN DE RESPUESTA.....	171
BIBLIOGRAFIA	176

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Alternativas para la gestión de los aceites lubricantes usados	9
Tabla 4.1. Alcance del estudio de mercado	36
Tabla 4.2. Criterios para la selección de los lugares para la aplicación	38
Tabla 4.3. Puntaje obtenido en la aplicación de los criterios para la evaluación de las empresas a encuestar (puntos)	39
Tabla 4.4. Resumen de resultados de entrevistas a proveedores de ALU	41
Tabla 4.5. Resumen de resultados de entrevistas a importadores y mayoristas de bases lubricantes	43
Tabla 4.6. Criterios de aceptación de la propuesta de negocio.....	56
Tabla 4.7. Importaciones de bases lubricantes en el Perú	57
Tabla 4.8. Clientes de Ecocentury	59
Tabla 5.1. Cadena operativa de valor de las bases lubricantes re-refinadas	63
Tabla 5.2. Cuantificación de la cadena de valor total	66
Tabla 5.3. Mapa de <i>stakeholders</i>	68
Tabla 5.4. Empresas competidoras	70
Tabla 5.5. Matriz EFE.....	79
Tabla 5.6. Matriz EFI.....	80
Tabla 5.7. Evaluación de Fuerza financiera (FF)	86
Tabla 5.8. Evaluación de Estabilidad del Entorno (EE)	87
Tabla 5.9. Evaluación de Ventajas Competitivas (VC).....	87
Tabla 5.10. Fortaleza de la industria (PI).....	88
Tabla 6.1. Estimación de ventas	97
Tabla 6.2. Presupuesto de <i>Marketing (S/)</i>	99
Tabla 7.1. Equipos para re-refinar ALU con el proceso binario de solventes .	104
Tabla 7.2. Método de puntuaciones ponderadas, para determinar la localización de la planta de re-refinación de aceites lubricantes usados	107
Tabla 7.3. Plan de producción para el año uno (1) (gal)	109
Tabla 7.4. Compra de ALU en el horizonte del plan de negocio.....	109
Tabla 7.5. Equipos de la planta de re-refinación	110
Tabla 7.6. Estimación de costo de mantenimiento.....	111
Tabla 7.7. Estimación de costos directos al año uno (1).....	112
Tabla 8.1. Horario de trabajo del personal	121
Tabla 9.1. Proyección de ingresos anuales	125
Tabla 9.2. Ventas mensuales por producto en el año uno (1)	125
Tabla 9.3. Estructura de precios	126
Tabla 9.4. Proyección de ingresos mensuales.....	126

Tabla 9.5. Proyección anual de costos variables (S/)	127
Tabla 9.6. Costos fijos (S/)	127
Tabla 9.7. Gastos de administración y ventas	128
Tabla 9.8. Gastos preoperativos	128
Tabla 9.9. Inversión en equipos	128
Tabla 9.10. Inversión en complementos e intangibles	129
Tabla 9.11. Inversión en equipos de protección personal (EPPs)	129
Tabla 9.12. Estructura de la inversión	129
Tabla 9.13. Estructura de financiamiento	130
Tabla 9.14. Ke considerado por dueños de empresas del rubro lubricantes peruano	131
Tabla 9.15. Riesgo adicionado por especialistas académicos y finanzas	132
Tabla 9.16. Flujo de caja proyectado (S/)	133
Tabla 9.17. Evaluación Económica	135
Tabla 9.18. Periodo de recuperación de la inversión	135
Tabla 9.19. Análisis de escenarios VAN y TIR	137
Tabla 9.20. Análisis de puntos críticos	137
Tabla 9.21. Análisis de sensibilidad unidimensional del VAN (S/)	138
Tabla 9.22. Análisis de sensibilidad bidimensional del VAN (S/)	139
Tabla 10.1. Valor de probabilidad según calificación	141
Tabla 10.2. Valor del Riesgo	141

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Quema de aceites lubricantes usados en planta de ladrillos	2
Figura 1.2. Contribución del plan de negocio para producir bases lubricantes a partir de aceites lubricantes usados	10
Figura 3.1. Formación de agregados de hollín ¹	23
Figura 3.2. El hexano no puede sedimentar las impurezas en el aceite lubricante usado.	24
Figura 3.3. Las impurezas en el ALU son sedimentadas con dimetilcetona (DMK)	24
Figura 3.4. Columna de destilación atmosférica.....	25
Figura 3.5. Unidad de Destilación al Vacío	26
Figura 3.6. Refinado con Solvente.....	27
Figura 4.1. Evaluación del tamaño de muestra en QuestionPro	34
Figura 4.2. Base lubricante que usa hoy en día el cliente.....	46
Figura 4.3. Frecuencia de compra de bases lubricantes (veces / trimestre	47
Figura 4.5. Unidades compradas del recipiente que contiene bases lubricantes (un)	48
Figura 4.6. Proveedor de bases lubricantes.....	49
Figura 4.7. Razón de compra de dicho proveedor.....	49
Figura 4.8. Persona/área que compra las bases lubricantes	50
Figura 4.9. Persona/área que decide la compra de bases lubricantes.....	51
Figura 4.10. Persona/área que influye en la compra de bases lubricantes.....	51
Figura 4.11. Planificación de compra	52
Figura 4.12. Periodos de mayor consumo de bases lubricantes	53
Figura 4.13. Cantidad de base actual usada/lote (Bbl/lote)	53
Figura 4.14. Complementos en formulación de lubricantes	54
Figura 4.15. Propiedad más importante de la base comprada	55
Figura 5.1. Modelo Osterwalder para el modelo de negocio de bases lubricantes re-refinadas	63
Figura 5.2. Cadena de valor.....	65
Figura 5.3. Importación de Vehículos livianos.....	72
Figura 5.4. Importación de suministros (FOB USD).....	73
Figura 5.5. Venta de vehículos nuevos en los países de la región	73
Figura 5.6. Inflación de julio y marzo del 2022 (en porcentajes)	74
Figura 5.7. Matriz PEYEA	88
Figura 5.8. Matriz IE.....	88
Figura 5.9. Matiz GE	90

Figura 5.10. Ventaja competitiva	91
Figura 6.1. Aceite base re-refinado de ALU recolectado en CILSA.....	95
Figura 6.2. Logotipo de <i>CleanOil</i>	95
Figura 7.1. Diagrama de flujo del proceso de re-refinación de ALU.....	103
Figura 7.2. Costos de equipos (S/) respecto al porcentaje del mercado objetivo (capacidad)	105
Figura 7.3. Distribución de planta (propuesta).....	109
Figura 7.4. Cadena de suministros (propuesta)	115
Figura 7.5. Proceso de logística inversa.....	117
Figura 8.1. Organigrama de la empresa.....	119

Oscar Christiam Eduardo Zelada Chávez

Profesional con más de nueve años de experiencia en el sector energético del Perú con sólidos conocimientos en procesos químicos, operaciones unitarias, análisis de riesgo operativo, desarrollo de aceites lubricantes y grasas que me permiten gestionar de manera óptima el funcionamiento y la operatividad de una planta de procesos químicos de conversión profunda.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Petróleos del Perú S.A.

Empresa de propiedad del Estado peruano y de derecho privado dedicada al transporte, la refinación, la distribución y la comercialización de combustibles y otros productos derivados del petróleo.

Panelista de reacción

Febrero 2019 - Actualidad

En el desarrollo de esta posición profesional he sido capacitado por entes nacionales e internacionales para:

- Gestionar las condiciones operativas en los procesos, arranques, paradas y condiciones de emergencia de la unidad de Flexicoking de la nueva Refinería Talara.
- Liderar equipos multidisciplinarios para planificar y ejecutar actividades de arranque, parada, emergencia.

Consultoría

Consultor independiente

Abril 2018 – Enero 2019

Consultor para empresas de lubricantes, grasas e hidrocarburos; orientado a temas técnicos, comerciales y capacitaciones.

- Elaborar el estudio técnico de una planta para bases lubricantes y aditivos en Casma para *Oil* del Perú S.R.L.

- Tres capacitaciones en ventas de lubricantes a empresas líderes del mercado peruano del sector.
- Desarrollar asesorías técnico - comerciales a empresas del sector hidrocarburos.

American Lubricants S.A.

Empresa que desarrolla y formula aceites lubricantes y grasas con insumos importados, emplea la planta de Compañía Industrial Lima S.A. para desarrollar sus productos, los cuales son ofertados a nivel nacional e internacional.

Jefe de procesos

Setiembre 2015 – Marzo 2018

Líder del equipo técnico y de procesos, encargado del abastecimiento, producción y despacho del producto terminado al almacén interno.

- Identificar y disminuir las pérdidas de la cadena de suministro; así como desarrollar mejoras cualitativas y cuantitativas.
- Desarrollar documentos para auditorías e inspecciones; además, analizar y ejecutar alternativas no técnicas para reducir los costos de procesos.
- Representar a la empresa en eventos, exposiciones, entrevistas con ministerios, municipalidades, etc.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2020 – 2023
 Maestro en Administración de Negocios con especialidad en evaluación y gestión de proyectos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA 2008 – 2013
 Ingeniero petroquímico (quinto superior)

OTROS ESTUDIOS

Privateacher International: inglés avanzado 2013

RESUMEN EJECUTIVO

Grado: Magister en Administración

Título: Plan de negocios para producir y comercializar bases lubricantes obtenidas de aceites lubricantes usados

Autor: Zelada Chávez, Oscar Christiam Eduardo

Resumen:

En el presente trabajo de investigación se evalúa la viabilidad de un plan de negocio para producir y comercializar bases lubricantes obtenidas de aceites lubricantes usados.

Para lograr este objetivo, se debe de demostrar que la re-refinación es la mejor alternativa para gestionar los aceites lubricantes usados (ALU) cuando se orienta a la producción de bases re-refinadas. Complementariamente se tiene que definir el público objetivo para la comercializar las bases lubricantes re-refinadas; que resultan ser los importadores y mayoristas de bases lubricantes, así como los *blender* de aceites lubricantes y grasas.

De este mercado objetivo, se tiene que determinar la demanda de bases lubricantes re-refinadas, para producir aceites lubricantes y grasas; a la par de identificar y analizar la competencia en la venta de bases lubricantes.

Una vez conocido el comportamiento del mercado se tiene que evaluar el método o proceso para producir bases re-refinadas de la calidad requerida, plantear las estrategias para introducir el producto y establecer el modelo de *marketing* que permita lograr se acepte y demanden las bases re-refinadas.

Por último, se tiene que determinar la estructura de costos rentable, al precio objetivo de las bases lubricantes re-refinadas conociendo los riesgos que implica este plan de negocio.

Para poder alcanzar los objetivos propuestos se desarrolla la investigación de fuentes secundarias relacionada a aceites lubricantes, hidrocarburos y re-refinación; seguidamente para tener datos de fuentes primarias se aplican herramientas cualitativas y cuantitativas que permite definir si se dispone de suficiente materia prima (ALU generado en las mineras) y el mercado objetivo, la cantidad que demanda y los principales defectos que posee la oferta actual.

También, se evalúa el proceso binario de solventes para producir estas bases lubricantes, donde se maximiza la eficiencia de proceso y calidad, a la par de reducir el consumo de energía y productos químicos. Producto de esta evaluación se desarrolla una relación con la demanda para obtener que la capacidad de la planta produce el 3 % de la demanda del mercado objetivo al año uno (1) de operación.

Posteriormente se evalúa los factores internos y externos que influyen en la propuesta de valor; así como, la estrategia de introducción del producto para complementarlo con el *marketing mix* que permita el intercambio con el cliente.

Al evaluar los riesgos, se observa que uno de los más críticos es que los colaboradores no puedan desarrollar el plan de negocio de manera óptima; por ello, se dedica un capítulo a analizar este factor determinante en el éxito permanente del negocio. Por último, para definir la viabilidad económica del plan de negocio se calcula en valor actual neto, la tasa interna de retorno, *pay back period* y analiza la sensibilidad a la variación de las tres principales variables.

Resultado de las herramientas utilizadas se concluye que el mercado objetivo son los mayoristas y/o importadores o *blenders* de bases lubricantes, aceites lubricantes y grasas en el Perú, que están ubicados en Lima Metropolitana y el Callao. De la demanda de este mercado objetivo en el año uno (1) se cubre el 3 %; sin embargo, la planta tiene la capacidad de flexibilizar su producción e incrementarla en 1.16 veces, si es necesario.

Del estudio de mercado, se concluye ofertar las bases re-refinadas a un precio 25 % inferior al de las bases lubricantes vírgenes (importadas). Bajo estas condiciones, el plan de negocio es rentable al utilizar un Koa de 18.26 %, pues en la evaluación económica resulta un VAN de S/ 987,459.5 y una TIR de 32.33 %. Estos valores no incluyen el aporte medioambiental, de impuestos, industrial y a la matriz energética peruana que indirectamente este plan de negocio ofrece.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En los últimos 20 años, el consumo de aceites lubricantes en el Perú experimenta un notable crecimiento (Ministerio de Energía y Minas, 2022), solo en el mes de noviembre del 2022 se importan al Perú 89.9 MBbl (89.9 miles de barriles o su equivalente a 14,272,865 l) de bases lubricantes y sus derivados (aceites lubricantes y grasas). Por otro lado, según la *Environmental Protection Agency* (EPA) por el uso de cada litro de base lubricante (o derivado) se generan 0.75 l de aceites lubricantes usados, que son residuos difíciles de gestionar debido a su alta viscosidad y contaminantes acumulados (EPA, 2022).

El efecto de los más de diez millones (10,000,000) de litros de aceite lubricante usado que se generan producto de la importación en noviembre, sin contar la de meses y años anteriores, afecta al medio ambiente y salud de las personas. En Perú, se han desarrollado métodos para eliminarlos como desperdicios. Lamentablemente estos métodos de disposición y recolección de aceites lubricantes usados (en adelante ALU) potencian muchos de los posibles efectos nocivos a la salud, medio ambiente, economía, etc.; por ejemplo, cuando los ALU se purifican parcialmente y reintroducen al mercado, algunas veces se emplean para adulterar marcas lubricantes de prestigio; en otros casos, se los utiliza como combustibles, que emanan los contaminantes a la atmosfera (Garuffi, 2014)

En efecto, parte de los ALU recolectados, experimentan las operaciones unitarias de sedimentación y filtrado simple, para así mejorar el color y eliminar parte de las impurezas que contienen, seguidamente son almacenados en envases de conocidas marcas de aceites lubricantes y son ofertados en centros informales de venta y talleres de cambio de aceite.

Los ALU no solo en Perú, son un combustible alternativo al Diesel, IFO o petróleo industrial que se usan en hornos y calderas, en especial de plantas de cemento y ladrillos artesanales. Sin embargo, este uso disipa a la atmosfera los gases de combustión con contaminantes y partículas, de esta manera se afecta la calidad del aire y salud de la

población circundante (ver Figura 1.1). En el Perú, no existen establecimientos regulados para la venta de ALU, por ello su consumo fomenta la informalidad y distorsiona la matriz energética peruana; además, se pierden los impuestos generados por la venta de los combustibles que son regulados y formales.

Figura 1.1. Quema de aceites lubricantes usados en planta de ladrillos



Fuente: Eduardo Carrillo, 2018.

En adición, según la EPA, en la actualidad, el ALU que no se recolecta se dispone de manera inadecuada; es decir, se vacía en los drenajes y va directamente como contaminante al agua; en otros casos, se vierte directamente sobre el suelo para retardar el crecimiento de “malas hierbas”. También, se vierte sobre caminos polvorientos o en los desiertos, donde contamina el agua superficial y subterránea. Estas formas de disposición de los ALU, genera efectos nocivos a las personas, la flora, fauna y a los recursos hídricos; debido a que los ALU son insolubles e inmiscibles en el agua, contienen sustancias químicas tóxicas, metales pesados, compuestos cancerígenos y son de biodegradación lenta (Carreño, 2012) como se detalla en la justificación (sección 1.4).

Alternativamente, se han desarrollado métodos artesanales para tratar de regenerar los ALU y convertirlos en bases lubricantes; en el 2022, se sometieron a estos métodos, aproximadamente 88,066 l (0.62 % del volumen importado solo en noviembre del 2022). Estos métodos utilizan arcilla y ácido sulfúrico, que permiten tratar a los aceites lubricantes usados de hace 50 años atrás, pero no a los modernos, ya que los aditivos y por ende contaminantes son más difíciles de tratar y eliminar. En otras palabras, las bases lubricantes producidas no son despojadas de la totalidad de sus contaminantes; esto reduce su eficiencia, acelera su degradación, limita su demanda y consecuentemente reduce su precio del producto final.

Además, la tasa de conversión de los métodos artesanales en Perú es de 60 % en promedio (de cada litro de ALU se obtiene 600 ml de base lubricante). El 40 % restante se compone de desechos ácidos, arcilla y agua contaminados con hidrocarburos, estos residuos son más contaminantes que los ALU y no se pueden reutilizar; reglamentariamente se deben de disponer en los rellenos sanitarios apropiados. Es decir, estos métodos artesanales son una alternativa relativamente más amigable con el medio ambiente, pero no generan un producto con la calidad que el mercado demanda.

Por lo expuesto, al 2022, no existe una ruta óptima que reduzca el impacto negativo al ambiente, salud y economía en la gestión de los ALU. En adición, la tasa anual de generación de ALU tiende a crecer ya que en el Perú cada vez se importan más bases lubricantes y derivados; por ejemplo, en el año 2021 se importa 1,415.4 MBbl (miles de barriles) de aceites y bases lubricantes; es decir, 1.9 veces el volumen importado en el año 2006. Además, del consumo aparente país de lubricantes, la exportación representa el 5,1% v/v (relación en volumen) en el 2020 y el 5,9% v/v en el 2021 (Ministerio de Energía y Minas, 2022). Lo cual demuestra que más del 90% de los lubricantes que se importan son para el consumo interno. Por lo tanto, es necesario desarrollar alternativas rentables y viables que atenúen el impacto negativo que están generando los ALU, antes que su efecto sea incontrolable.

1.2 Motivación

En base a lo anteriormente expuesto, se reconoce que en el Perú existe un problema con el abastecimiento autónomo de lubricantes de la calidad requerida por el mercado;

debido a ello se ha optado por importarlos. Por otro lado, los lubricantes al ser fluidos de limpieza acumulan contaminantes que se concentran en los ALU. Estos contaminantes, afectan la calidad de aire, suelo, salud, la flora y fauna cuando se emplean los métodos de gestión que son más comunes en Perú, generando daños irreversibles y acumulativos en la salud y al ecosistema. Por lo tanto, es necesario buscar al menos una alternativa que reduzca simultáneamente la dependencia de lubricantes importados y atenué el impacto de los ALU, aprovechando el contexto actual donde se está incrementando la demanda de bases, aceites y grasas lubricantes en el Perú, orientándolos principalmente al consumo del mercado interno. Esto quiere decir que el mercado peruano es altamente demandante de lubricantes, pero depende principalmente de la importación y no se autoabastece ni el 10% de lo que demanda (Ministerio de Energía y Minas, 2022).

Un factor adicional para tener en cuenta es que las municipalidades y Ministerio del Ambiente están empezando a tomar conciencia de lo nocivos que son los ALU y que hoy no están completamente regulados; por lo tanto, planean normas que obliguen su disposición segura y responsable. De esta manera, crean la necesidad de que surjan empresas que intermedien para gestionar o disponer los ALU.

Hoy en día solo las grandes industrias cumplen la obligación de disponer sus ALU por medio de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS/RS) en un relleno sanitario, mientras que los pequeños y medianos generadores carecen de control. Estos individualmente generan pequeñas cantidades de ALU, pero al ser muy numerosos (por ejemplo, existen más de 1,000 lubricentros en el distrito de Comas al 2022, según Leoncio Sicha) el volumen que generan en conjunto es considerable y de gran impacto, ya que es la principal fuente para las alternativas nocivas de disposición de ALU. Por lo tanto, existe un gran volumen de ALU que puede ser gestionado de manera responsable.

Hace décadas, empresas artesanales empezaron a comprar parte del abundante volumen de ALU generado en el mercado limeño, para tratar de replicar un método de purificación desarrollado en la segunda guerra mundial. Este método era eficiente para los lubricantes de composición simple; sin embargo, la formulación de lubricantes ha

evolucionado en el tiempo, llevando a que dicho método no sea útil en la actualidad y solo produzca bases lubricantes de baja calidad, que no resisten a altos cambios de temperatura, contienen contaminantes en suspensión, tienen olor desagradable (similar al huevo podrido) y son poco demandadas (Carreño, 2012). Por lo tanto, si bien existen estos productores de bases lubricantes, no logran satisfacer al mercado y la aparición de un nuevo competidor que presente un producto con mejores características puede ganar parte del mercado que ya se ha desarrollado.

Los proyectos que hoy se realizan no solo deben ser económicamente rentables, sino brindar un aporte genuino al ambiente y comunidad donde se desarrollan (Pissani, 2013). Bajo este principio, la inadecuada disposición de los ALU y sus efectos nocivos deben de ser controlados directa o indirectamente por quienes generan estos residuos (productores, importadores o consumidores) ya sea mediante el manejo responsable de los residuos o el reciclaje. En adición, proyectos verdes o que generen una menor huella de carbono son cada vez más valorados y demandados en la sociedad.

Además, es cada vez más restringida la combustión y recuperación energética de los ALU, en hornos de las plantas de cemento y ladrillos; pues la quema disipa en los gases de combustión los diversos contaminantes presentes como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), policlorobifenilos (PCBs), material particulado, óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) y otros (Aranibar, 2022) en unidades de combustión que no cuentan con costosos purificadores de gases. Estos contaminantes, son tóxicos, cancerígenos, precursores de gases de efecto invernadero y lluvia acida. Por lo tanto, en el tiempo se tiene que brindar alternativas de gestión que no incluyan la combustión.

Son limitados los estudios que presenten los efectos de los ALU en la variada fauna peruana, sin embargo, ciertos animales son afectados por la inadecuada disposición de los ALU; se ha probado que “causa la mortandad del 88 % de embriones de codorniz y del 84 % de embriones de pato silvestres, al exponerlos a pequeñas concentraciones de ALU (0.003 ml - 0.015ml)” (Hoffman, 1990: 39 – 89). Otros efectos nocivos incluyen la “reducción del crecimiento y defectos de nacimiento: edemas subcutáneos, osificación incompleta, defectos oculares y cerebrales” (Albers, 1980: 307 – 313).

Por otro lado, los ALU afectan el agua de diferentes maneras, por ejemplo, “alícuotas de 35 ppm (partes por millón) producen una mancha de aceite visible que daña la vida acuática. 0.47 l crean una iridiscencia de hidrocarburos en más de 4,050 m² de superficie, que bloquea el oxígeno y la luz solar que se difunde a través de la superficie del agua” (Bolt y Rogenmuser, 1978: 673 – 682). El ALU (50 a 100 ppm) contamina el proceso de purificación, en las plantas de tratamiento de aguas residuales, mediante las sales metálicas presentes en él (Abanto, 2022).

Desarrollar un método que mejore los actuales métodos de disposición de lubricantes también implica poder solucionar el problema de adulteración de lubricantes en nuestro país; es decir, una fracción de los ALU que se recolectan se somete a la sedimentación y filtración, para separarse de los contaminantes de mayor tamaño como arena, polvo, limaduras metálicas, mezclas de refrigerantes. El aceite lubricante obtenido, es relativamente más puro, pero tiene contaminantes a nivel molecular. Lamentablemente, en algunos casos son envasados en botellas y baldes reciclados de marcas de lubricantes conocidas, es decir se adulteran estas marcas. Este aceite adulterado, es muchas veces utilizado en talleres informales de cambio de aceites lubricantes y representa pérdidas del 5 a 10% del volumen de ventas (Carreño, 2022).

En síntesis, los actuales métodos de manejo de los ALU en el Perú están afectando a la salud, medio ambiente, economía, balanza comercial de hidrocarburos y la formalidad del mercado de combustibles. Es responsabilidad de todos, plantear soluciones a “este problema que está en las sombras” por ello la principal razón para el desarrollo de esta tesis es responder a la pregunta ¿Cómo se puede aprovechar la demanda creciente de lubricantes en el país, a la par reducir los problemas que los ALU están generando en diversos sectores y ser rentables en la solución? La respuesta a esta pregunta y sus factores derivados se analizan en las siguientes secciones de esta tesis.

1.3 Objetivos de la tesis

1.3.1 Objetivo general

Establecer la viabilidad económica de un plan de negocio para producir y comercializar bases lubricantes re-refinadas elaboradas a partir de aceites lubricantes usados, recolectados de todo el Perú.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la mejor alternativa para disponer los ALU.
- Definir el público y mercado objetivo para la comercialización de bases lubricantes re-refinadas.
- Determinar la demanda de bases lubricantes re-refinadas, para producir aceites lubricantes y grasas.
- Identificar y analizar la competencia en la venta de bases lubricantes re-refinadas, para producir aceites lubricantes y grasas.
- Determinar el método o proceso para producir bases re-refinadas de la calidad requerida por el mercado.
- Establecer el modelo de *marketing* que permita lograr la mejor aceptación de las bases re-refinadas.
- Determinar una estructura de costos rentable, al precio objetivo de las bases lubricantes re-refinadas.

1.4 Justificación

Todo equipo que tenga movimiento de rotación (gire en su eje) o traslación (desplazamiento en una trayectoria), principalmente, requiere lubricantes para su buen desempeño. Los usos de los lubricantes van desde motores, compresores, cajas de cambios y otros. Sin los lubricantes, en especial de la calidad requerida, el equipo no funciona o llega hasta el punto de cesar su movimiento y dañarse. Es por ello, que para satisfacer la demanda interna han aparecido actores que se dedican a la importación y/o mezclado (*blending*) de lubricantes en el Perú. Por lo expuesto, los aceites y grasas lubricantes son indispensables para el desarrollo industrial, pues sin lubricantes no hay movimiento.

Por otro lado, la complicada logística de importación de lubricantes, sumada a la falta de infraestructura apropiada (puertos y carreteras) y dilatación en los tiempos de entrega han generado desabastecimiento parcial o total de lubricantes en el mercado peruano, en más de una oportunidad (Aguilar, 2022). Por lo que es necesario establecer métodos de autoabastecimiento más eficientes, en el país.

En adición, se conoce que los actuales métodos de manejo de los ALU en el Perú, están afectando a la salud, medio ambiente, economía, balanza comercial de hidrocarburos, la formalidad del mercado de combustibles, entre otros. Por lo que es necesario contrarrestar dicho efecto mediante soluciones oportunas, rentables, duraderas y que innoven en el tiempo.

Para esto se debe de optimizar la recolección y acopio de los ALU, para que los generadores (mineras, industrias, centros de reparación de vehículos, instalaciones de mantenimiento de flotas, organizaciones sin fines de lucro, agencias gubernamentales e instituciones educativas) puedan disponerlos de manera segura y responsable con el medio ambiente. Complementariamente, se tiene que proponer alternativas para revalorar los ALU y transformar este hidrocarburo contaminado, en una solución a muchos problemas.

Entonces, se establece el análisis comparativo entre las alternativas de planes de negocio que empleen el ALU y resuelvan en menor o mayor grado los problemas anteriormente presentados y se sintetizan en la Tabla 1.1.

Resultado de evaluar comparativamente la Tabla 1.1 se determina que la alternativa de mayor impacto positivo al gestionar los ALU es la re-refinación de los ALU y ofertar las bases re-refinadas a importadores y/o mayoristas. Para esto, el proceso de producción se selecciona y evalúa según un enfoque técnico – económico, que debe de ser adaptado al mercado peruano y sus necesidades de bases lubricantes; pero simultáneamente se deben de cumplir con los estándares internacionales como API (*American Petroleum Institute*), SAE (*Society of Automotive Engineers*), etc.

La re-refinación de los ALU, es la mejor alternativa para gestionar los ALU, por que reduce el impacto en el medioambiente e incentiva su venta a las plantas re-refinadoras, a pesar de ser un producto de bajo precio en el mercado. La re-refinación permite incrementar los ingresos de los generadores de ALU (ya sea un lubricentro, chatarrero o fabrica) que son comprometidos con el medioambiente, a la par de reducir su tasa de multas por infracciones ambientales y por el contrario convertirlos en

candidatos a incentivos tributarios por su compromiso ambiental (Ministerio del Ambiente, 2022).

La re-refinación de los ALU, permite producir bases lubricantes de calidad y reduce el volumen importado de lubricantes al Perú, esto es de suma importancia debido a que el mercado peruano de lubricantes es prometedor (Limas, 2022).

Tabla 1.1. Alternativas para la gestión de los aceites lubricantes usados

Plan de negocio / Problemas que soluciona	Producir y comercializar bases lubricantes re-refinadas a importadores y/o mayoristas	Producir y comercializar bases lubricantes re-refinadas a minoristas	Crear un relleno sanitario para los ALU	Producir y comercializar combustibles destilados a partir de los ALU
¿Reduce la importación de lubricantes?	Si	Si	No	No
¿Fomenta el autoabastecimiento de lubricantes en Perú?	Si	Si	No	No
¿Tiene posibilidad de tener una demanda creciente?	Si, solo si se capacita a mayoristas e importadores principales del Perú en el uso.	Si, pero a altos costos, pues se tiene que capacitar a cada cliente minorista antes de entregar el producto.	Si, conforme las normas establezcan la obligatoriedad de disponer los residuos.	Variado, pues se tiene combustibles sustitutos que se producen en las refinerías del Perú.
¿Brinda nuevos conocimientos y tecnología a la industria nacional?	Si	Si	No	Si
¿Reduce la contaminación del medio ambiente?	Si, utilizando los métodos apropiados y operaciones ambientalmente amigables	Si, utilizando los métodos apropiados y operaciones ambientalmente amigables	Si, pero parcialmente ya que solo acumula los desechos en un relleno.	No, porque los contaminantes de los ALU se trasladan a cada uno de los combustibles.
¿Reduce la adulteración de lubricantes?	Si, por que se vende directamente al importador y/o mayorista que formulan lubricantes.	No, porque se vende directamente al minorista que no realiza (por lo general desconoce) la formulación de lubricantes.	No	No
¿Genera fuentes de trabajo?	Si	Si	Si	Si
¿Utiliza un proceso innovador?	Si	Si	No	Si
¿Está acorde con las tendencias de reducción de huella de carbono y economía circular?	Si	Si	Si, pero no fomenta la economía circular.	No, porque el ALU se transforma en combustible que se quema y finaliza el ciclo de uso del residuo.
¿Genera o acumula contaminantes como resultado de su actividad?	Si, pero en pequeñas cantidades, que pueden ser purificados antes de disponerlos.	Si, pero en pequeñas cantidades, que pueden ser purificados antes de disponerlos.	Si, en el mismo relleno sanitario.	Si, pueden ser purificados antes de disponerlos.

Fuente: Zelada, 2015.

Elaboración: Autor de la tesis.

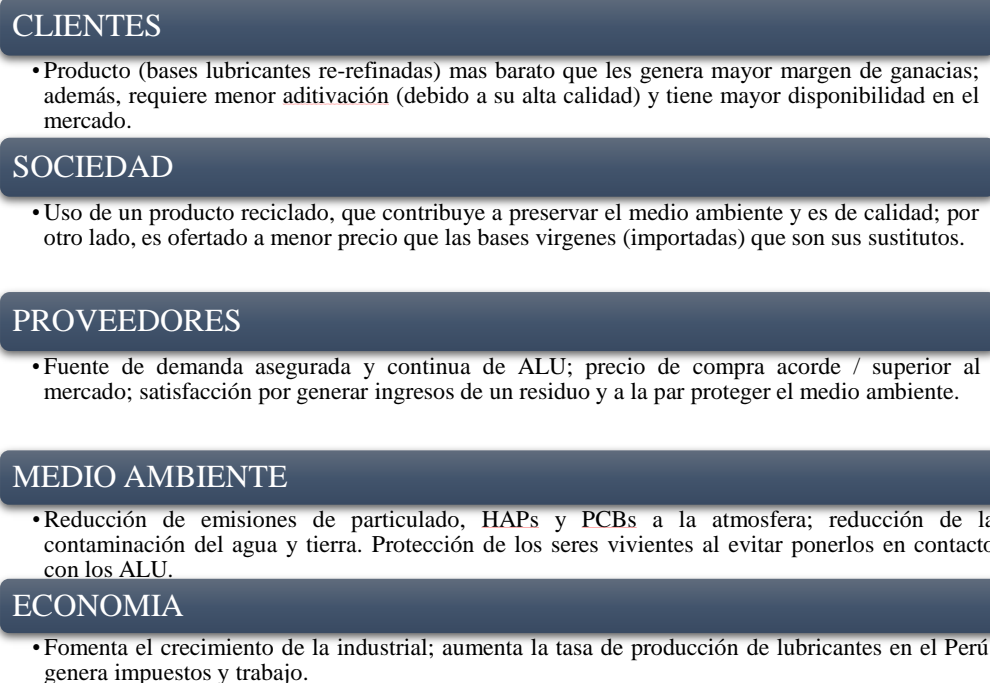
Además, nuevos proyectos en el sector lubricantes del Perú se ven favorecidos, pues este sector experimenta un crecimiento anual, debido al desarrollo de la industria, el crecimiento de los sectores transporte, comercio, reactivación del turismo y principalmente al sector automotor (Ulloa, 2022).

En conclusión, la re-refinación de bases lubricantes permite mejorar la oferta de lubricantes, a la par de gestionar los ALU evitando que generen efectos nocivos. En la actualidad, las investigaciones respecto a los ALU y sus métodos de disposición son escasas, es por ello que en esta tesis se plantea crear una solución a un problema que aún no ha sido evaluado a profundidad por los entes privados y estatales competentes. Planteando un plan de negocio que no solo favorezca al medio ambiente, sino también a la salud, economía, trabajo formal y a la matriz energética peruana.

1.5 Contribución del estudio

El plan de negocio de la tesis plantea contribuir a diferentes sectores que se resumen en la Figura 1.2.

Figura 1.2. Contribución del plan de negocio para producir bases lubricantes a partir de aceites lubricantes usados



Elaboración: Autor de la tesis.

1.6 Alcance y limitaciones

1.6.1 Alcance

- El plan de negocio analiza la creación e implementación de una planta para producir y comercializar bases re-refinadas.
- El alcance geográfico del plan de negocio es Lima Metropolitana y Callao.
- Los potenciales clientes, del negocio son aquellas empresas que importan / mayoristas de bases lubricantes o *blenders* de bases, aceites lubricantes y grasas
- El análisis de la información comprende el período 2024 - 2033.
- Las fuentes primarias de información son obtenidas en el período de marzo a noviembre del 2022.
- Este plan de negocio es el complemento de la tesis para obtener el título de ingeniero petroquímico, que el 2015 presenta el autor, con el título “Evaluación técnico - económica de una planta de re-refinación de aceites lubricantes usados en el Perú”. Por lo tanto, los conceptos, lineamientos base, terminología y marco teórico (CAPÍTULO III) de este plan están en concordancia a la tesis en mención, para que ambos documentos presenten sinérgicamente un valor agregado a la sociedad.

1.6.2 Limitaciones

- Dificultad para acceder a información que se considera confidencial en algunas empresas entrevistadas.

1.7 Metodología de la investigación

1.7.1 Tipo de investigación

La investigación es del tipo exploratoria, donde se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos, para obtener información que contribuya a lograr alcanzar los objetivos planteados.

1.7.2 Métodos de recopilación de información

El desarrollo de este plan de negocio emplea fuentes secundarias para conocer a mayor profundidad la problemática del manejo de los aceites lubricantes usados y la

alternativa de re-refinación. Posteriormente, se buscan fuentes primarias mediante entrevistas a actores del rubro lubricantes y generadores de aceites lubricantes usados.

Las fuentes secundarias que se utilizan son libros, revistas, páginas web de empresas y entes gubernamentales que contengan datos relacionados al estudio; de estas, las fuentes de mayor importancia empleadas son las tesis y estudios, diarios oficiales, investigaciones, *papers*, reportes estadísticos y documentación privada de empresas del rubro lubricantes.

Las fuentes primarias se obtienen de encuestas aplicadas al final de reuniones (presenciales, por llamada telefónica o vía zoom) con expertos del sector lubricantes, dueños o representantes de importadoras / mayoristas de bases lubricantes o *blenders* de aceites lubricantes, representantes del rubro académico y generadores / transportistas de ALU.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA TESIS

Para cumplir con los objetivos y entender sus implicancias, se plantea una estructura en la que primero se presentan las ideas base hasta llegar a conceptos y métodos de mayor complejidad que se desarrollan a lo largo del plan de negocio que se analiza en esta tesis.

Para la mejor comprensión es recomendable leer los capítulos en el orden en que aparecen, pues los conceptos resueltos y analizados en cada capítulo sirven de soporte y se utilizan en los siguientes. Para presentar una visión global de esta tesis se describe lo que se desarrolla y la utilidad de cada capítulo:

El **CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO** es de medular importancia para entender los siguientes capítulos de la tesis, ya que permite conocer la terminología, conceptos y el tipo de definiciones que son consideradas en los análisis que se presentan.

El **CAPÍTULO IV. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO POTENCIAL** busca analizar el mercado de lubricantes mediante una metodología de investigación que emplea herramientas cualitativas y cuantitativas en una muestra calculada matemáticamente. Seguidamente se diseña la investigación, establece su alcance y objetivos. Posteriormente se detalla cómo se aplican las herramientas utilizadas para luego presentar los resultados e interpretación de los mismos.

En adición, se evalúa el mercado objetivo que demanda bases lubricantes y también el mercado objetivo que oferta ALU, para definir la cantidad que se requiere o dispone a una determinada frecuencia. Luego se analiza la tasa de crecimiento del mercado por tres métodos y finalmente se plantea las conclusiones y recomendaciones de este capítulo.

El **CAPÍTULO V. PLAN ESTRATÉGICO** presenta de manera global la propuesta de negocio, luego se realiza un análisis de la situación interna y externa que influye en el plan de negocio. Con base a este conocimiento se tiene clara la misión, visión y valores requeridos para guiar el plan de negocio. Posteriormente se desarrollan

metodologías para establecer la mejor estrategia que aumente la probabilidad de éxito al introducir las bases lubricantes re-refinadas al mercado peruano.

El CAPÍTULO VI. PLAN DE MARKETING desarrolla el plan para lo cual presenta sus objetivos, luego las estrategias de segmentación de mercado y de posicionamiento; complementariamente se analiza las estrategias de *marketing mix* en cada uno de los eslabones: producto, precio, plaza y promoción. Finalmente, se estima el presupuesto de *marketing* y *KPIs* requeridos.

El CAPÍTULO VII. PLAN DE OPERACIONES presenta los objetivos de la operación y el flujo de procesos; en base a este flujo y la demanda del mercado objetivo (capítulo IV) se determina la capacidad de la planta de re-refinación de ALU. Además, se define la localización de la planta y su diseño de ingeniería. Complementariamente, se evalúa el plan de mantenimiento de la planta y estima los costos directos de producción, para finalizar con el análisis de la logística directa e inversa en este modelo de negocio.

El CAPÍTULO VIII. PLAN DE ADMINISTRACIÓN Y RECURSOS HUMANOS presenta el organigrama de *CleanOil*, también se detalla los puestos clave, se establecen los horarios de trabajo del personal, su régimen de contratación y política remunerativa. Adicionalmente, se presentan las políticas de reclutamiento, el plan de formación / sendero de carrera y culmina con el presupuesto requerido.

El CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN ECONÓMICA presenta la evaluación del plan de negocio correspondiente a la producción y comercialización de bases lubricantes re-refinadas, los objetivos en este capítulo son determinar la viabilidad económica del proyecto mediante el cálculo del VAN y TIR, además conocer el tiempo de recuperación de la inversión inicial y la sensibilidad a los cambios en las variables más críticas del negocio.

En el CAPÍTULO X. PLAN DE CONTINGENCIA se establecen los planes para gestionar los riesgos (favorables o adversos) que pueden afectar al plan de negocio; es

decir, se establece un sistema de gestión con responsables, acciones y detonantes de respuesta (Malaver, 2022).

En el CAPÍTULO XI se presentan las conclusiones y en el CAPÍTULO XII se presentan las recomendaciones.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

El capítulo III es de medular importancia para entender los siguientes capítulos de la tesis, ya que permite conocer la terminología, conceptos y el tipo de definiciones que son consideradas en los análisis que se presentan. El plan de negocio es el complemento de la tesis para obtener el título de ingeniero petroquímico, que el 2015 presenta el autor, con el título “Evaluación técnico - económica de una planta de re-refinación de aceites lubricantes usados en el Perú”. Por lo tanto, este capítulo está en concordancia a la tesis en mención, para que ambos documentos presenten sinérgicamente un valor agregado a la sociedad.

3.1 Definiciones

3.1.1 Aceites base lubricante o bases lubricantes

Los aceites base (la materia prima de los aceites lubricantes y grasas) es el nombre dado a los aceites producidos inicialmente a partir de la refinación del petróleo (aceite de base mineral) o por medio de síntesis química (aceite de base sintética). Los aceites base, se definen típicamente como aceites con puntos de ebullición en el intervalo de 300 °C a 565 °C que contienen hidrocarburos de 18 a 40 átomos de carbono (Zelada, 2015). Cuando las bases lubricantes provienen de la refinación del petróleo o síntesis química y no son recicladas se las denomina bases vírgenes.

3.1.2 Aceite / base lubricante de calidad

Aceite / base lubricante que posee buen índice de viscosidad (los cambios en la temperatura no afectan notoriamente su grado de fluidez), buena viscosidad (resistencia a fluir a una determinada temperatura), buen *pour point* (dificultad para solidificarse a bajas temperaturas) y miscibilidad (compatibilidad para mezclarse con otros lubricantes y/o aditivos sin formar espumas ni degradarse).

3.1.3 Aceite lubricante usado (ALU) o aceite usado

El aceite lubricante usado (ALU) es cualquier aceite lubricante ya sea refinado a partir del petróleo o de componentes sintéticos, que ha sido contaminado por impurezas físicas o químicas como resultado de su uso.

Los aceites lubricantes pierden su eficacia durante su uso, debido a la presencia de los contaminantes. Estos contaminantes se pueden dividir en:

- Contaminantes externos.
- Contaminantes producto del deterioro del aceite.

Los contaminantes externos se introducen desde el aire circundante y desde el motor o pieza lubricada. Los contaminantes del aire son el polvo, la suciedad y la humedad, de hecho, el aire es considerado como un contaminante ya que puede causar la formación de espumas en el aceite lubricante (AL). Los contaminantes procedentes del motor o pieza lubricada son: (1) las partículas metálicas resultantes del desgaste, (2) las partículas carbonosas debido a la combustión incompleta del combustible, (3) los óxidos metálicos presentes como productos de la corrosión de los metales, (4) el agua que fuga del sistema de refrigeración, (5) el agua producto de la combustión del combustible y (6) el combustible, aditivos del combustible o sus subproductos, que entran en el cárter de los motores (Ancheyta y Speight, 2007).

Los productos que se forman por el deterioro del AL son: (1) los lodos: una mezcla de aceite, agua, polvo, suciedad y partículas de carbono que resultan de la combustión incompleta de los combustibles. El lodo por lo general es depositado en varias partes del equipo o permanece en forma de dispersión coloidal en el aceite, (2) la laca: una sustancia dura o gomosa que se deposita en las piezas del equipo como resultado de someter a los lodos en el aceite a operaciones a elevada temperatura y (3) los productos solubles en el aceite: resultado de los productos de oxidación del aceite que permanecen en este y no se pueden filtrar, por lo tanto, se depositan en el equipo (Speight y Exall, 2014).

El creciente uso de aditivos en los aceites lubricantes ofrece mayores beneficios económicos y ambientales del AL; sin embargo, es más complicado re-refinarlos. Entre las instalaciones que generan aceites lubricantes usados se encuentran: los centros de reparación de vehículos, instalaciones de mantenimiento de flotas, industrias, organizaciones sin fines de lucro, agencias gubernamentales e instituciones educativas.

Los ALU también son generados por ciudadanos particulares que cambian el aceite de motor de sus vehículos y se conocen como “los cambiadores de aceite doméstico” (*do it yourself*).

3.1.4 Aditivos

Compuestos químicos que complementan a las bases lubricantes en 3 al 20% v/v (relación en volumen) y mejoran las propiedades, de acuerdo al uso al que se destine el aceite lubricante o grasa.

Del costo total de un aceite lubricante, el costo de los aditivos utilizados representa del 40 al 90 %. Mientras mejor es la calidad de la base lubricante, menos aditivos se requieren para un determinado uso. En adición, en los ALU los contaminantes más difíciles de eliminar derivan de los aditivos gastados presentes.

3.1.5 Blender

Productor, importador o comprador de bases lubricantes y/o aditivos que los mezcla (*blending*) para generar aceites lubricantes y/o grasas.

3.1.6 Causas de la degradación del aceite lubricante

La degradación del aceite lubricante está vinculada con muchos tipos de fallas en los equipos. Un lubricante durante su periodo de servicio se somete a una amplia gama de factores que favorecen la degradación del aceite base y sistema de aditivos. Tales factores incluyen: el calor, el aire arrastrado, los gases incompatibles, la humedad, la contaminación interna o externa, los componentes del proceso, la radiación y la mezcla inadvertida con un fluido diferente (Aban y Khawaja, 1996). Los procesos que se presentan a continuación presentan una visión general de los medios por los que se causa la degradación del aceite.

- La oxidación es la reacción de los componentes lubricantes con el oxígeno, que es susceptible a generar: el aumento de la viscosidad, la formación de barniz, la formación de lodos y sedimentos, el agotamiento de aditivos, la descomposición del aceite base, el taponamiento de filtros, la pérdida de propiedades antiespumantes, el aumento de la acidez, óxido y la corrosión. Por

otra parte, la oxidación del aceite lubricante va a generar productos ácidos y un aumento en el número total ácido, por lo tanto, el control de la oxidación es un reto importante en el intento de prolongar la vida útil de un aceite lubricante.

- La descomposición térmica se produce en un entorno de trabajo mecánico en el que la temperatura sobrepasa el rango de estabilidad térmica del aceite. Además de formar una capa entre las partes móviles de la maquinaria, el lubricante también debe de disipar el calor y, por lo tanto, a veces se calienta por encima de su temperatura de estabilidad recomendada. El sobrecalentamiento también causa que los productos ligeros del lubricante se vaporicen o el propio lubricante se descomponga, causando que algunos aditivos se eliminen del sistema sin cumplir su función, o la viscosidad del lubricante aumente.
- El *micro-dieseling* (la degradación térmica inducida por la presión) es un proceso de transición, de burbujas de aire, de una zona de baja presión a una zona de alta presión, lo que resulta en una compresión adiabática, produciendo temperaturas localizadas mayores a 1,000 °C que originan la formación de subproductos carbonosos y la degradación acelerada del aceite (Aban y Khawaja, 1996).
- El agotamiento de los aditivos se produce porque la mayoría de los sistemas de aditivos están diseñados para ser sacrificados. El monitoreo de los niveles de aditivos es importante, no sólo para evaluar el estado del aceite lubricante, sino también porque es un indicador de datos relacionados con los mecanismos de degradación específicos. El grado de complejidad en el monitoreo del agotamiento de aditivos depende de la composición química del aditivo.
- La descarga de chispas electrostáticas se produce durante la limpieza, cuando el aceite seco fluye rápidamente a través de espacios reducidos e internos; la fricción interna, del aceite, genera electricidad estática, que tiende a acumularse hasta el punto en el que se produce una descarga repentina o chispa. Las temperaturas de estas chispas se ha estimado que se encuentran en

el orden de 1,000 a 2,000 °C y típicamente ocurre en los filtros mecánicos (Carreño, 2012).

- Los metales tales como el cobre y el hierro son catalizadores en los procesos de degradación del aceite. El agua y el aire proporcionan una gran fuente de oxígeno para reaccionar con el aceite, además provocan la oxidación del hierro o acero. El agua también produce la formación de lodos, que son propensos a obstruir los conductos del aceite, válvulas de las bombas y otros equipos de manejo del aceite. Además, El agua contribuye a la formación de espuma.

3.1.7 Composición y tratamiento de un aceite lubricante usado

Resultado de los análisis se conoce la composición del ALU, que es difícil de caracterizar debido a que su composición varía ampliamente con el tipo y antigüedad del vehículo o máquina lubricado, el tiempo de uso del lubricante, el lugar de recolección y las condiciones de funcionamiento. Resultado de los análisis de ALU, se determina que en su composición se encuentra:

- ***Hidrocarburos***

Los principales compuestos hidrocarburos, que se encuentran en los ALU son los restantes de los aceites lubricantes y los combustibles no quemados (para aceites lubricantes de motor). Los combustibles no quemados que normalmente se encuentran en los lubricantes usados son la gasolina y diésel.

- ***Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)***

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) se forman mayormente en los motores a gasolina debido a la ciclación de los compuestos aromáticos de bajo peso molecular, no quemados en las gasolinas (Audibert, 2006). El Diesel es rico en parafinas y es poco propenso a formar HAPs. En general, el uso prolongado del aceite lubricante genera mayor concentración de HAPs en los ALU. La toxicidad de los HAPs se ve muy afectada por su estructura (ANEXO VIII). HAPs con cuatro o más anillos son considerados como cancerígenos para la salud humana.

- ***El hollín***

Los ALU contienen cantidades significativas de partículas de hollín en suspensión. Las partículas de hollín, generadas por la combustión de los combustibles, se liberan a la atmosfera como emisión de los gases de escape o son retenidas en el lubricante. La formación de agregados de hollín de alta viscosidad degrada significativamente el rendimiento de los lubricantes y aumenta proporcionalmente con el contenido de partículas en el aceite a altas temperaturas (Figura 3.1) (Osuji y Weitz, 2009).

- ***El agua***

El contenido de agua en los lubricantes usados es aproximadamente de 10 a 30 % (Ancheyta, 2011). El agua y la humedad en los ALU proviene de los vapores en el aire, fugas del sistema de refrigeración de vehículos y la combustión de combustibles (Yang, 2001).

- ***Trazas de metales y fragmentos metálicos***

Las trazas de metales que se encuentran en los lubricantes usados provienen del crudo. Los fragmentos metálicos provienen de la ruptura y el desgaste de piezas móviles en los motores o máquinas lubricadas (Awaja y Pavel, 2006).

- ***La arena y suciedad***

La arena y suciedad se introducen en los lubricantes usados durante el transporte o almacenamiento en refinerías o centros de recolección (Awaja y Pavel, 2006).

3.1.8 Interacción intermolecular y solubilidad

La solubilidad del soluto en el solvente se determina por la interacción intermolecular entre el solvente y el soluto. Los compuestos polares tienen diferentes fuerzas intermoleculares que los compuestos no polares. La solubilidad del soluto en el solvente es afectada por la polaridad de los solventes y solutos.

Una alternativa para la recuperación de las bases lubricantes es emplear un solvente orgánico no polar para disolver los componentes hidrocarburos no polares presentes en los ALU.

Los resultados de investigaciones confirman que el hexano (ANEXO IX) es el disolvente más eficaz que se utiliza para la recuperación de hidrocarburos (Tsung-Chieh Fan, 2010) debido a las siguientes características:

- Es inerte a las condiciones de disolución.
- Es relativamente económico.
- Su punto de ebullición, 69 °C es relativamente bajo comparado con otros solventes no polares, por lo tanto, puede ser reciclado a baja temperatura.
- Se puede reciclar y reutilizar de manera indefinida

En adición, el uso de hexano por sí solo no puede separar las impurezas suspendidas en una muestra de ALU, después de que ambos son mezclados (Figura 3.2). De acuerdo con la teoría de solubilidad y polaridad, una alternativa lógica es que los solventes polares controlen las redes de hollín en suspensión.

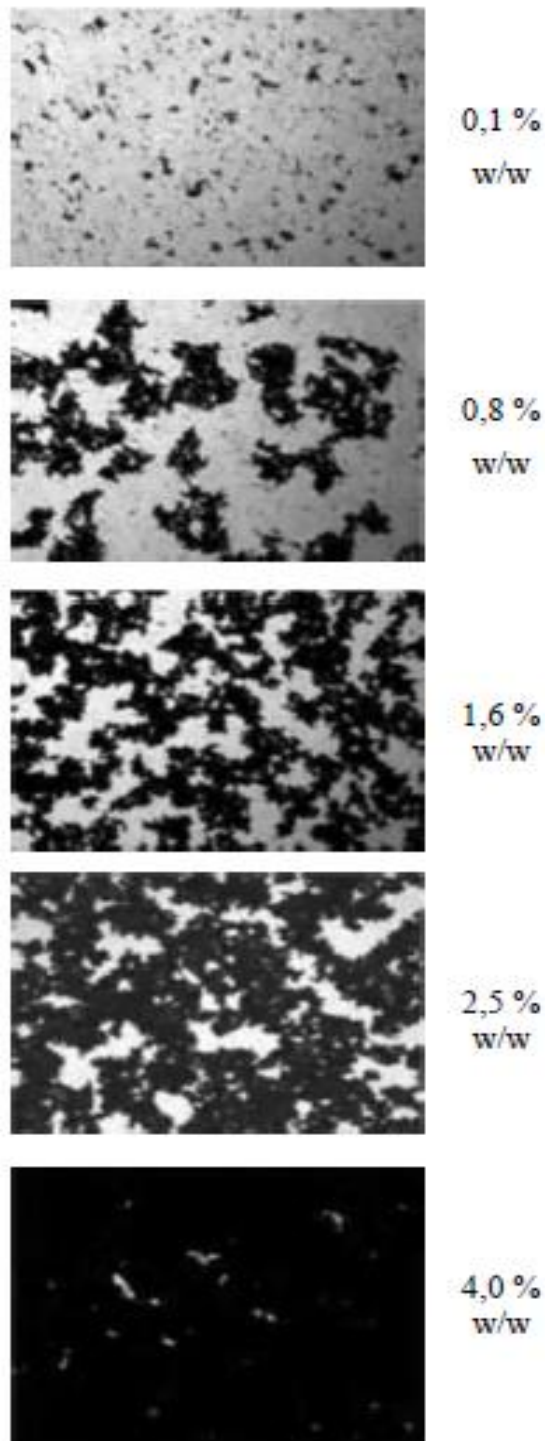
Los resultados de investigaciones (Tsung-Chieh Fan, 2010) confirman que la dimetilcetona (*DMK*, en inglés) es un solvente polar capaz de flocular y sedimentar impurezas de los ALU (Figura 3.3).

La dimetilcetona (*DMK*) es un disolvente polar (ANEXO IX) y presenta muchas ventajas sobre otros disolventes orgánicos polares:

- Es relativamente económica.
- Es miscible con el hexano.
- Es inerte a la condición de la disolución.
- El agua es soluble en la *DMK*, por lo tanto, el agua de los ALU se elimina simultáneamente durante el proceso de purificación.
- Su punto de ebullición, 56 °C es relativamente bajo, por lo tanto, puede ser reciclado a temperaturas moderadas.

- Puede ser reciclado y reusado de manera indefinida.

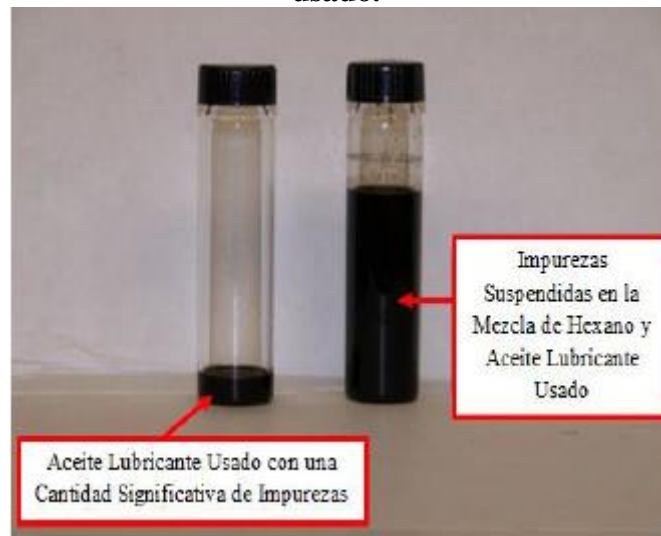
Figura 3.1. Formación de agregados de hollín¹



Fuente: http://people.seas.harvard.edu/~cosuji/colloidal_aggregation.html, 2022.

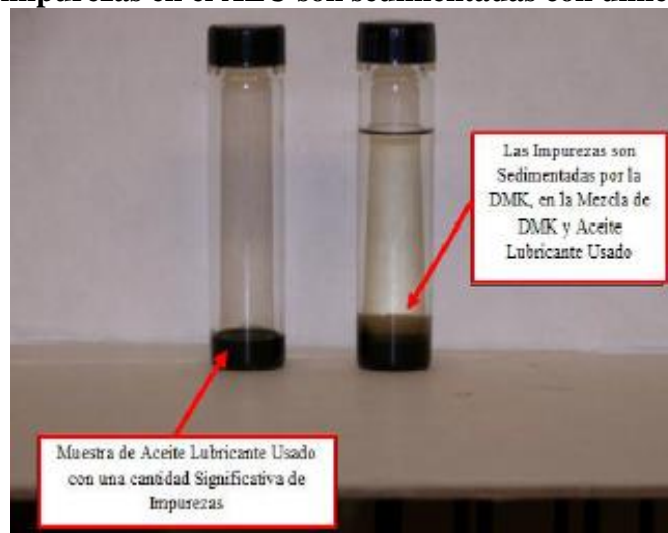
¹ El hollín (color negro) en el aceite lubricante (color gris claro), a diferentes concentraciones porcentuales de hollín en el aceite lubricante; la relación porcentual es en masa (w/w)

Figura 3.2. El hexano no puede sedimentar las impurezas en el aceite lubricante usado.



Fuente: Lynch, 2008.
Elaboración: Autor de la tesis.

Figura 3.3. Las impurezas en el ALU son sedimentadas con dimetilcetona (DMK)



Fuente: Lynch, 2008.
Elaboración: Autor de la tesis.

3.1.9 Procesos de elaboración de los aceites base

A. La Destilación

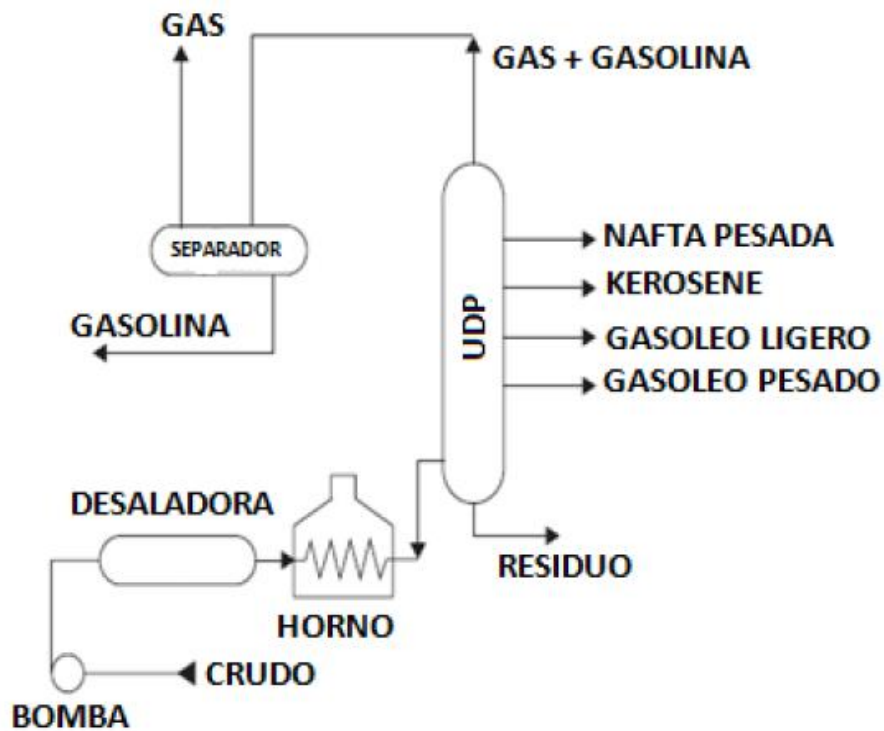
Para producir bases lubricantes a partir del petróleo o aceites lubricantes usados, la primera etapa es separar los componentes precursores de lubricantes. Los derivados del petróleo que presentan bajas temperaturas de ebullición y no tienen aplicación en los lubricantes (nafta, kerosene, gasóleo ligero y residual pesado

atmosférico) se separan por destilación, en una unidad de destilación a presión atmosférica - UDP (Figura 3.4).

Los componentes de mayor peso molecular, que no se vaporizan a presión atmosférica, son fraccionados por destilación a presiones reducidas, es decir en destilación al vacío (Speight, 2014).

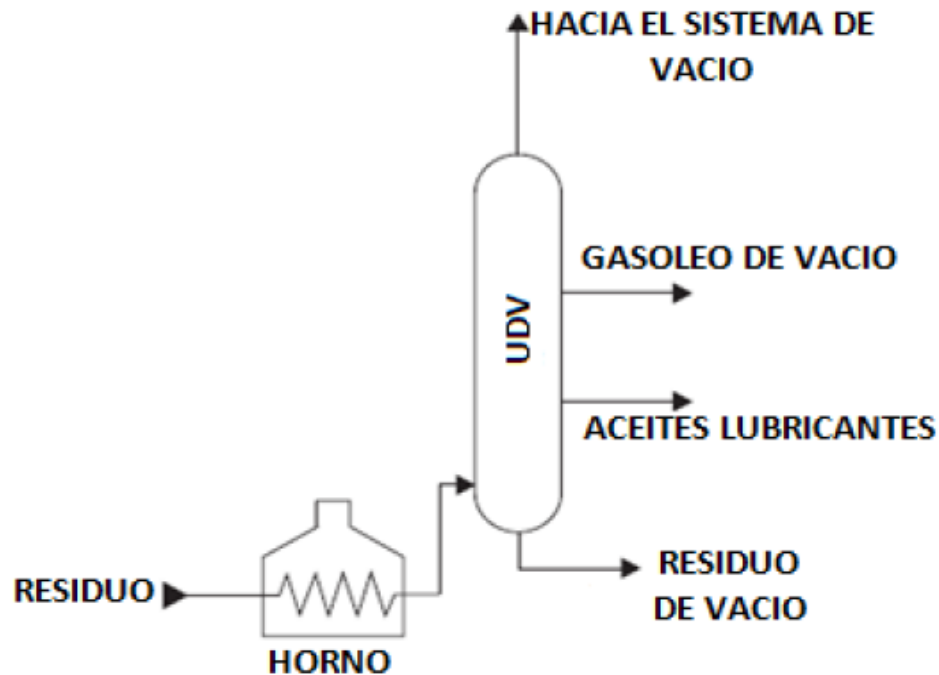
El producto de fondos de la unidad de destilación atmosférica (UDP), alimenta a la unidad de destilación al vacío (UDV), en la que se produce: gasóleo de vacío y lubricantes (Figura 3.5), estos pueden ser destinados a tratamiento (por ejemplo, con solventes) para producir bases lubricantes y combustibles.

Figura 3.4. Columna de destilación atmosférica



Fuente: *OSHA Technical Manual Petroleum Refining Processes, 2022.*

Figura 3.5. Unidad de Destilación al Vacío



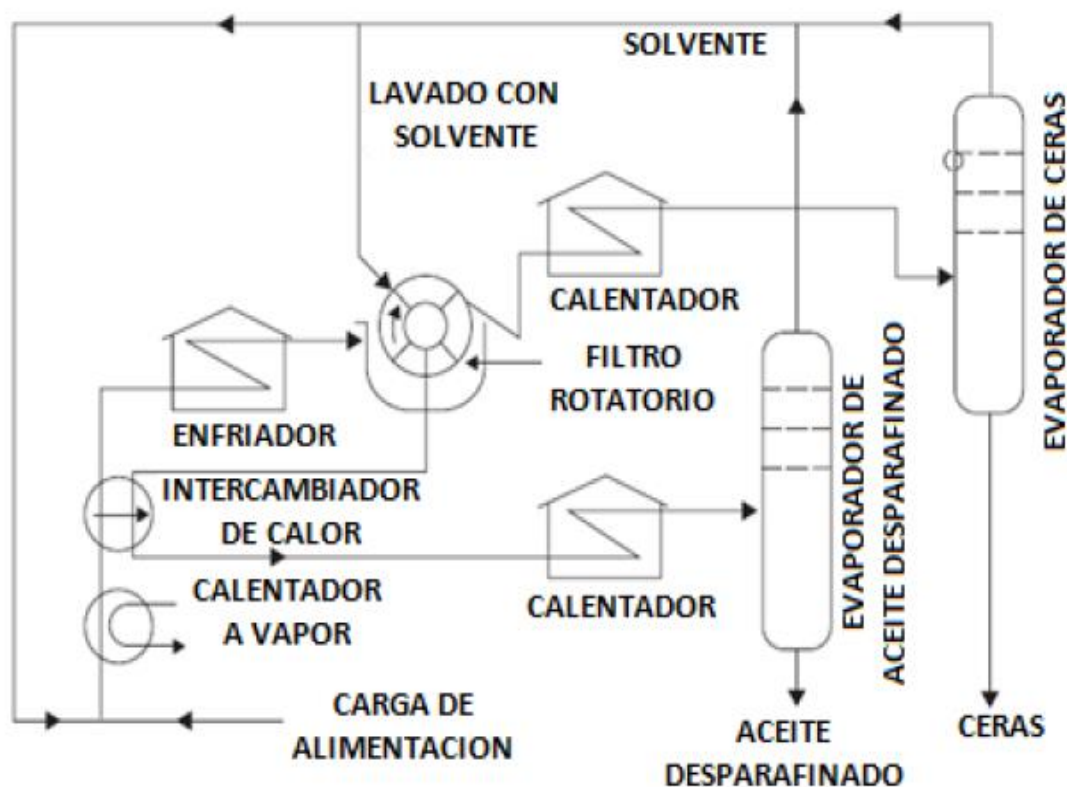
Fuente: *OSHA Technical Manual Petroleum Refining Processes, 2022.*

B. Proceso de refinado con solventes

El procesamiento con solventes surge como una tecnología viable para mejorar el rendimiento del aceite base utilizando un solvente seguro y reciclable. En el proceso, las dos etapas principales son para (1) la eliminación de compuestos aromáticos y (2) la eliminación de las ceras o parafinas que se forman al enfriarse el aceite.

Los compuestos aromáticos se eliminan por la alimentación del lubricante destilado a un depurador o *scrubber*, en la que el destilado entra en contacto a contracorriente con un solvente (Speight, 2014). La extracción por solventes elimina típicamente entre el 50 % a 80 % de las impurezas (constituyentes aromáticos, polares, compuestos que contienen azufre y especies que contienen nitrógeno).

Figura 3.6. Refinado con Solvente



Fuente: *OSHA Technical Manual Petroleum Refining Processes, 2022.*

También elimina las ceras de la base para mantener el rendimiento del aceite lubricante a bajas temperaturas (Figura 3.6).

Los productos, de este proceso, son aceites base refinados destinados a tratamientos ulteriores o aceites base terminados. Los subproductos son extractos aromáticos, que se utilizan en la fabricación de productos petroquímicos, materia prima de la unidad de craqueo catalítico, aceite combustible o asfalto.

Los solventes se recuperan en torres de destilación o intercambiadores de calor, con un sistema de purificación para eliminar el agua y otras impurezas del solvente recuperado.

3.1.10 Proceso binario de solventes (PBS)

Al emplear la mezcla de dos solventes, en el proceso de refinado con solvente, la operación se denomina proceso binario de solventes (PBS). El PBS tiene por objetivo eliminar las impurezas de los ALU y recuperar las fracciones de hidrocarburos útiles

para utilizarlas como una nueva base lubricante. En el PBS que se analiza en la presente tesis, la dimetilcetona se utiliza para controlar y separar las impurezas inorgánicas suspendidas en los ALU y el hexano se utiliza para recuperar los compuestos hidrocarburos.

3.1.11 Re-refinación del aceite lubricante usado

La re-refinación tiene por objetivo eliminar todos los contaminantes y restaurar el ALU a su condición original. Un punto importante a mencionar es que, en muchos casos la tecnología utilizada para la re-refinación es prácticamente idéntica a la que se utiliza para refinar el petróleo; la diferencia es que el nivel de contaminación en el aceite usado es mucho menor que en el petróleo.

El ALU no ha perdido las propiedades básicas de lubricación a través de su uso, pero es afectado por la dilución con combustibles, el agotamiento de aditivos, la contaminación por hollín, los subproductos de la combustión y metales producidos por el desgaste de la maquinaria. Las bases re-refinadas que provienen de ALU tienen propiedades superiores a las bases lubricantes de las que provienen, debido a que ya se sometieron a condiciones de trabajo con altas presiones y temperaturas, quedando solo las moléculas lubricantes de mayor resistencia, pero con contaminantes.

La re-refinación busca recuperar los aceites base que sean aptos para mezclar con aditivos y producir nuevos aceites lubricantes o grasas. Los procesos de re-refinación de ALU consumen menos energía que la refinación del petróleo para producir bases lubricantes y generan menos contaminación que la quema de los ALU en hornos.

El rendimiento entre la re-refinación y refinación es una de sus principales diferencias, es decir para producir 0.75 gal de base lubricante se puede re-refinar 1 gal de ALU o alternativamente refinar 42 gal de petróleo (EPA, 2022).

3.1.12 Tipos de aceite usado y análisis

En los tipos de aceite lubricante usado según su origen tenemos a:

- Los aceites de motor, por lo general incluyen al motor diésel, gasolina, camiones, barcos, aviones, trenes y equipo pesado.
- Los líquidos de transmisión.

- Los aceites de refrigeración.
- Los aceites de turbina y compresión.
- Los líquidos y aceites para trabajar metales.
- Los aceites de laminación.
- Los aceites de fluido hidráulico industrial.
- Los aceites aislantes eléctricos.
- Los aceites de procesos industriales.
- Los aceites utilizados como boyante.
- Los aceites sintéticos.

Los análisis de laboratorio de un aceite lubricante o de un aceite lubricante usado son para determinar sus propiedades, contaminantes suspendidos y metales de desgaste. Mediante el seguimiento de los análisis del aceite con un esquema bien definido, ósea un protocolo de custodia (American Petroleum Institute, 2022), es factible determinar las tendencias del comportamiento de los aceites lubricantes y la operatividad de los equipos lubricados.

3.2. Conclusión

- ***Respecto a las definiciones:***

Las definiciones presentadas en la sección 3.1 permiten entender el argot del rubro lubricantes, el contexto en el cual se utiliza e implementan los conceptos técnicos necesarios para comprender los siguientes capítulos y la razón de aplicar las metodologías que se plantean.

3.3 Recomendación

- ***Respecto al contenido de las definiciones:***

Todas las definiciones presentadas tienen una mezcla de origen técnico y académico, sumado al aporte conceptual de la experiencia y aplicación de estas en la industria y negocios, por parte de las personas entrevistadas y el autor de la tesis.

CAPÍTULO IV. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO POTENCIAL

En este capítulo se busca analizar el mercado de lubricantes mediante la metodología de investigación que emplea herramientas cualitativas y cuantitativas en una muestra calculada matemáticamente. Seguidamente se diseña la investigación, establece su alcance y objetivos. Además, se detalla cómo se aplican las herramientas utilizadas para luego presentar los resultados e interpretación de estos.

Complementariamente, se evalúa el mercado objetivo que demanda bases lubricantes y también el mercado objetivo que oferta ALU, para definir la cantidad que se requiere o dispone de estos a una determinada frecuencia. Luego se analiza la tasa de crecimiento del mercado por tres métodos y finalmente se plantea las conclusiones y recomendaciones de este capítulo.

4.1 Metodología

Para lograr los objetivos que se proponen (ver ANEXO I) se establece cumplir con las siguientes etapas:

4.1.1 Investigación cualitativa

Se emplea inicialmente esta metodología de investigación exploratoria, que se basa en muestras pequeñas (tanto de miembros de las empresas importadoras de lubricantes, así como de los generadores de aceites lubricantes usados (lubricentros en Lima metropolitana e industria). Esta investigación permite conocer y comprender el entorno del problema, para conocer las motivaciones de los clientes directos (empresas importadoras de bases lubricantes) y abastecedores de materia prima (lubricentros y otros generadores de ALU). Así se logra aprender más sobre el mercado objetivo. En esta etapa se contempla realizar:

- A. Entrevistas en profundidad: se realizan dos tipos de entrevistas una orientada al mercado objetivo, importadores de bases lubricantes (ver ANEXO II) y otra orientada a conocer a los generadores de aceites lubricantes usados en Lima Metropolitana, principalmente lubricentros e industria.
- B. Netnografía: se realiza mediante la búsqueda de conceptos y análisis competitivo (ver ANEXO II) donde:

- El objetivo es conocer el mercado actual de lubricantes y grasas en el Perú; las preguntas de investigación son: ¿qué temas hablan más los consumidores de las marcas? ¿cuáles son las ventajas y desventajas que tienen las marcas actuales? ¿que se les pide mejorar a las marcas actuales de lubricantes?
 - Las comunidades *online* seleccionadas son *Facebook, Instagram, WhatsApp* y las páginas *web*.
 - Se observa las comunidades y recolecta los datos mediante la metodología de la observación participante.
 - Se analizan los datos y se generan observaciones para evaluar lo eficiente que es la digitalización, omnicanalidad y sus resultados, según lo perciben los clientes de estas empresas de lubricantes/grasas.
 - Finalmente, esto se traduce a recomendaciones, proyectos que se ejecutan en la etapa cuantitativa del análisis y en etapas posteriores del plan de negocio (*marketing mix*)
- C. Análisis de sentimientos *online* (Palomino, 2022) que permite tener una visión integral del consumidor y sus opiniones sobre productos, aunque está limitado a un contexto y no incluye consumidores *offline* (ver ANEXO IV). En este análisis se puede cuantificar los aspectos positivos, negativos o neutros de las empresas del rubro de aceites lubricantes.

4.1.2 Investigación cuantitativa

Usa herramientas matemáticas y estadística para describir, explicar y predecir los fenómenos que se analizan mediante datos numéricos. Es de carácter confirmatoria y ayuda a tomar las decisiones, determinar, evaluar y elegir el mejor curso de acción en las situaciones que se presenten para el análisis del mercado (Palomino, 2022). En la presente la investigación cuantitativa la técnica de evaluación es transversal. Para esta etapa es necesario conocer:

- A. El perfil del cliente: El consumidor objetivo son los mayoristas importadores de bases lubricantes, que las emplean para generar aceites lubricantes o grasas.
- B. El perfil del proveedor de aceites lubricantes usados (ALU): Resultado de la evaluación cualitativa y luego de evaluar las variables relacionadas a los ALU,

como frecuencia de producción, cantidad generada, calidad (por ende, facilidad de procesamiento) y cumplimiento en disponer sus residuos peligrosos (por ley, normas o política de la empresa) se considera que los proveedores objetivo son los grandes generadores de ALU como las industrias, en especial de la minería, por las siguientes razones:

- Buscan extender la vida útil de sus equipos y realizan mantenimientos proactivos, para lo cual usan aceites lubricantes de alta calidad (sintéticos).
- Tienen periodos de cambio (generación de ALU) frecuentes.
- El volumen generado por una sola minera es más de cien (100) veces el generado por un lubricentro promedio, en el mismo periodo de tiempo.
- Las industrias en Perú (no los lubricentros) cumplen con la ley de disponer sus residuos peligrosos de manera adecuada, ya sea reutilizándolos cuando tienen un Plan de Manejo Ambiental o disponiéndolas a través de Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) a rellenos sanitarios, principalmente.
- Las industrias tienen tres escenarios al negociar los ALU que generan: pérdidas (pagan por disponer), ganancia cero (lo ganado por venderlos se compensa con la cantidad pagada a la EPS y relleno sanitario²) o ganancia mínima por US galón (en adelante gal, 1gal = 3.78 l) que fluctúa en 0.5 USD/gal.

C. *Buyer persona*: Se desarrolla para definir una representación idealizada de los consumidores y conocer más al público objetivo que se desea atraer y convertirlo en demandante de las bases re-refinadas. Conociendo sus ¿Quién? ¿Qué? ¿Cómo? y ¿Por qué? En el ANEXO V, se adjunta el resultado del *buyer persona*³ (acondicionado para empresas)

Para la recolección de información se emplea:

² El transporte de los ALU hacia rellenos sanitarios o plantas de tratamiento se realiza por medio de terceros como las EPS-RS: Ecocentury, Disal, Cilsa, etc.

³ Las tres preguntas clave del *Usage & Attitude* (volumen, frecuencia y cantidad que compra) son empleadas en las encuestas realizadas.

- i. La encuesta personal: se emplea con los proveedores de aceites lubricantes usados (ALU) principalmente generadores industriales, lubricentros (de Lima Metropolitana) y EPS-RS.
- ii. La encuesta telefónica: se emplea con parte de los grandes importadores de bases lubricantes, los cuales prefieren usar este medio para la encuesta (ver ANEXO VI). Para evitar la propagación de errores, la misma encuesta se aplica de manera digital.
- iii. La encuesta digital: se emplea con parte de los grandes importadores de bases lubricantes, los cuales prefieren usar este medio (reuniones virtuales) para la encuesta (ver ANEXO VI). Para evitar la propagación de errores, la misma encuesta se aplica de manera telefónica.

4.1.3 Diseño de la muestra

En esta etapa se realiza la secuencia de siete (7) pasos:

- i. Definir la población de interés: empresas importadoras/consumidoras de bases lubricantes del Perú, que las emplean para revenderlas, generar aceites lubricantes o grasas.
- ii. Elegir el método de recolección de datos: los métodos son las encuestas telefónicas, digitales y personales.
- iii. Identificar el marco muestral: las empresas importadoras (potenciales clientes) de las cuales se puede seleccionar las unidades a muestrear son:

- | | |
|---|---|
| (1) Vistony Compañía Industrial del Perú S.A.C. | (7) Manuchar Perú S.A.C. |
| (2) Corporación GTM del Perú S.A. | (8) Conte Group S.A.C. |
| (3) Corporación A&C Import E.I.R.L. | (9) WPerú Importaciones & Logística S.A.C. |
| (4) Isopetrol Lubricantes del Perú S.A.C. | (10) Terpel Comercial del Perú S.R.L. |
| (5) Petróleos de Vicco S.A.C. | (11) Cia Industrial Lima S.A. |
| (6) Compañía Goodyear del Perú S.A. | (12) Suministros del Oriente S.R.L. (Sorsa) |

- iv. Seleccionar un método muestral: se emplea un muestreo probabilístico – aleatorio simple; ya que garantiza obtener información de una sección transversal representativa de la población de interés, se puede medir el error muestral y los resultados pueden proyectarse a la población total.
- v. Determinar el tamaño de la muestra: se emplea fórmulas matemáticas considerando un nivel de confianza del 95 % y margen de error de 4.5 % (Palomino, 2022) para el cálculo del tamaño de la muestra; al emplear la calculadora de muestras de *QUESTIONPRO* (*Calculadora de tamaño de muestra / QuestionPro*) para la población de doce (12) posibles clientes, se obtiene por resultado que se requiere entrevistar a toda la población.

Figura 4.1. Evaluación del tamaño de muestra en QuestionPro

The screenshot shows the 'Calculadora de muestra' interface on the QuestionPro website. It features a light blue background with the following elements:

- Header:** QuestionPro logo on the left, and navigation links for 'Blog', 'Características', 'Precios', and 'Plantillas' on the right.
- Form Fields:**
 - 'Nivel de Confianza': Radio buttons for 95% (selected) and 99%.
 - 'Margen de Error': A text input field containing '4.5'.
 - 'Población': A text input field containing '12'.
- Buttons:** An orange 'Limpiar' button and a blue 'Calcular Muestra' button.
- Result:** A text input field labeled 'Tamaño de Muestra' containing the value '13', which is highlighted with a black rectangular border.

Fuente: QuestionPro, 2022.
 Elaboración: Autor de la tesis.

Para corroborar este resultado se realiza el cálculo manual con la fórmula para poblaciones finitas:

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

Donde:

Z = Nivel de confianza (95% = 1.96)

N = Población (12 empresas importadoras)

p = Población a favor (0.5)

q = Población en contra (0.5)

e = Error de estimación (4.5% = 0.045)

n = Tamaño de la muestra

Reemplazando en la ecuación:

$$n = \frac{1.96^2 * 12 * 0.5 * 0.5}{0.045^2 * (12 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 11.73$$

Este resultado corrobora que para este caso la muestra es el total de la población.

- vi. Desarrollar procedimientos operativos para seleccionar a los elementos de la muestra: no se realiza ya que se conoce que se debe de entrevistar a toda la población.
- vii. Ejecutar el plan operativo muestral.

4.2 Diseño de la investigación

4.2.1 Objetivos del estudio de mercado

A. Objetivo general

- Analizar la demanda de lubricantes y de bases vírgenes o elaboradas a partir de la re-refinación de aceites lubricantes usados (ALU).

B. Objetivos específicos

- Identificar los factores que influyen en el comportamiento de compra de los importadores hacia las marcas de bases lubricantes posicionadas en el mercado.
- Conocer las variables motivacionales que impulsan en la decisión de compra de bases lubricantes.
- Determinar el perfil de los importadores de las bases lubricantes y la percepción que tienen con estos productos.

4.2.2 Alcance

El alcance del estudio de mercado se presenta en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Alcance del estudio de mercado

Geográfico	País: Perú
	Ciudad: Lima / Callao región
	Sector: Lima metropolitana / Callao región
Demográfica	Género: No aplica
	Antigüedad: Indiferente
	Clase social: No aplica
Conductual	Tendencias, hábitos, preferencias, influencias etc.

Elaboración: Autor de la tesis.

4.2.3 Estrategia

A. Diseño de investigación

“La investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, que se usa para la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico” (Aldas, 2018).

B. Tipo de investigación

El tipo de la investigación está dado por un “estudio descriptivo, considerando que se busca describir propiedades, características y perfiles de las empresas” (Palomino, 2022) que se sometan al análisis, que para el presente estudio es identificar los factores que influyen en el comportamiento de compra (Aldas, 2018) de bases lubricantes y de venta de los generadores de aceites lubricantes usados.

C. Fuentes de información

Las fuentes de información son del tipo primarias, derivadas de aplicar las técnicas (cuantitativas y cualitativas) y las fuentes secundarias, proporcionadas por medio de datos oficiales, libros, revistas, bases de datos de entrevistados, etc.

D. Herramientas de investigación

En la presente investigación se aplican las herramientas de recopilación de información:

- Herramientas cualitativas

Se aplica la entrevista a profundidad (ver ANEXOS II y VII), que es “una reunión para conversar e intercambiar información”, la que fue dirigida a cuarenta y cinco (45) propietarios de centros de cambio de lubricantes (lubricentros), tres (3) EPS-RS y doce (12) miembros (propietario, gerentes, ingenieros) de las grandes empresas importadoras de bases lubricantes.

El instrumento utilizado en la entrevista en profundidad fue el cuestionario, que “permite recopilar información de manera organizada, estructurada mediante una mezcla de preguntas abiertas, cerradas o mixtas” (Palomino, 2022).

El perfil del entrevistado es mayoritariamente masculino (97%) y representan a empresas/negocios que tienen desde 5 años hasta más de 50 años en operación. Todos los entrevistados son propietarios, gerentes o especialistas en su empresa designados por gerencia (o dueño).

“La finalidad de la entrevista a profundidad es conocer que factores motivan o influyen al momento de comprar una marca y determinar qué perfiles de clientes son fieles a algunas marcas y porque razón lo son” (Aldas, 2018), esto brinda una pauta para analizar qué tan rentable es la venta de bases lubricantes re-refinadas a los grandes importadores.

También, se realiza el análisis de sentimientos *online* (ver ANEXO IV) de los clientes que actualmente compran aceites lubricantes, donde se evalúa los aspectos positivos, neutros y negativos en el mercado actual de lubricantes.

- Herramientas cuantitativas

Se emplea la encuesta aplicada a dueños, gerentes e ingenieros de las grandes empresas importadoras de bases lubricantes.

La encuesta se realiza considerando que en Lima se ubican once (11) de los doce (12) grandes importadores de bases lubricantes (Sorsa tiene sede central en Tarapoto, San Martín). En adición al tamaño de la muestra, se consideran los siguientes criterios

de inclusión en la encuesta (valoración total mayor a setenta y cinco (75) puntos), para lo cual se diseña la escala de valor que se presenta en la tabla 4.2.

Al tener en cuenta los criterios de la Tabla 4.2 como tiempo en el mercado, complejidad de actividad, número de clientes, origen de la materia prima (bases) para elaborar sus grasas y aceites lubricantes, compras mensuales promedio de bases lubricantes en el último trimestre y un criterio subjetivo, que es la predisposición del dueño del negocio (autorización para la aplicación del instrumento) se obtiene los resultados de la Tabla 4.3. donde todas las empresas entrevistadas llegan a alcanzar calificaciones de 80 a 100 puntos (>75).

Tabla 4.2. Criterios para la selección de los lugares para la aplicación

Criterios	Niveles	Valor (puntos)
Tiempo en el mercado	Menor a 3 años	5
	Entre 3 a 5 años	10
	Mas de 5 años	15
Complejidad de actividad	Importación de bases y aditivos	5
	Importación de bases, aditivos y <i>blending</i>	10
	Importación de bases, aditivos, <i>blending</i> y formulación autónoma - semiautónoma	15
	Importación de bases, aditivos, <i>blending</i> , formulación semiautónoma	20
	Importación de bases, aditivos, <i>blending</i> , formulación autónoma	25
Número de clientes	Menos de 30 clientes nacionales	5
	Entre 30 – 50 clientes nacionales	10
	Entre 31 – 100 clientes nacionales	15
	Mas de 100 clientes nacionales e internacionales	20
Origen de la materia prima (bases) para elaborar sus grasas y aceites lubricantes	Solo nacional	5
	Solo importada	10
	<i>Mix</i> de importada y nacional	15
Compras mensuales promedio de bases lubricantes, en el último trimestre	Menor de 3 000 USD	5
	Entre 3 000 y 8 000 USD	10
	Entre 8 001 y 15 000 USD	15
	Mayor a 15 000 USD	25
Puntaje máximo a obtener		100

Elaboración: Autor de la tesis.

4.2.4 Muestreo

Basado en los siete pasos indicados en la sección 4.1.3 se procede a entrevistar a un miembro cada empresa de los doce grandes importadores de bases lubricantes; es decir, la muestra es el total de la población, lo cual se comprueba por el *QUESTIONPRO*⁴ y calculo para poblaciones finitas.

Tabla 4.3. Puntaje obtenido en la aplicación de los criterios para la evaluación de las empresas a encuestar (puntos)

	Tiempo en el mercado	Complejidad de actividad	Número de clientes	Origen de la materia prima (bases) para elaborar sus grasas y aceites lubricantes	Compras mensuales promedio de bases lubricantes, en el último trimestre	Puntaje total de la empresa
EMPRESA A	15	20	20	15	15	85
EMPRESA B	15	15	20	15	25	90
EMPRESA C	15	15	20	15	15	80
EMPRESA D	15	25	20	15	15	90
EMPRESA E	15	20	20	15	15	85
EMPRESA F	15	15	20	10	25	85
EMPRESA G	15	15	20	15	25	90
EMPRESA H	15	15	20	10	25	85
EMPRESA I	15	15	20	15	15	80
EMPRESA J	15	25	20	15	25	100
EMPRESA K	15	20	20	10	25	90
EMPRESA L	15	20	20	10	15	80

Elaboración: Autor de la tesis.

4.3 Herramientas para el recojo de información

4.3.1 Entrevista a profundidad

Se realiza entrevistas a profundidad a todos los miembros de la muestra conformada por los importadores de bases lubricantes al Perú (ver ANEXO II), en adición se desarrolla entrevistas a profundidad, a los propietarios de lubricentros (*insitu*), representantes de EPS-RS e industria para conocer los parámetros relacionados con la tasa de generación de ALU (ver ANEXO VII).

⁴ Calculadora de tamaño de muestra | QuestionPro

La entrevista en profundidad se complementa con la información del análisis de sentimientos *online* (ver ANEXO IV) y el análisis netnográfico (ver ANEXO III).

4.3.2 Encuesta

Se realiza un modelo de encuesta (ver ANEXO VI) y aplica de manera telefónica y digital; en este cuestionario se aplican las tres preguntas clave del *Usage & Attitude*.

Para complementar la encuesta se realiza el cuestionario *buyer persona* (ver ANEXO V).

4.4 Reporte de resultados

4.4.1 Resultados de la entrevista en profundidad

Los resultados de las entrevistas en profundidad a proveedores de ALU se muestran en la Tabla 4.4:

Tabla 4.4. Resumen de resultados de entrevistas a proveedores de ALU

PREGUNTA	RESPUESTA	¿ES FAVORABLE PARA EL PLAN DE NEGOCIO?
Pregunta 1	Aceite Vistony SAE 10W30 Aceite Vistony SAE 15W40 Aceite Vistony SAE 0W30 Grasas líticas Vistony Grasas cálcicas Vistony Grasas mixtas Vistony Aceite American Lubricants SAE 15W40 Aceite American Lubricants SAE 50 Aceite American Lubricants SAE 30 Aceite Shell SAE 0W30 Aceite Shell SAE 10W30 Aceite Shell SAE 15W40 Aceite Shell SAE 25W60 Grasa multipropósito Shell Aceite Mobil SAE 0W30 Aceite Mobil SAE 10W30 Aceite Mobil SAE 15W40 Aceite Mobil SAE 25W60 Grasa multipropósito Mobil Aceite Castrol SAE 0W30 Aceite Castrol SAE 10W30 Aceite Castrol SAE 15W40 Aceite Castrol SAE 25W60 Aceite Vextrom SAE 15W40 Aceite Vextrom SAE 10W30 Aceite Vextrom SAE 25W60 Aceite Piston SAE 15W40 Aceite Piston SAE 25W60	SI, por que hay variedad de marcas y el mercado está distribuido.
Pregunta 2	Cada semana (10%) Cada 15 días (50%) Cada 20 días (25%) Cada mes (15%)	SI, por que hay flujo continuo en el mercado de lubricantes.
Pregunta 3	Hasta de 12 galones (3%) Hasta 1 cilindro, de 55 gal (10%) Hasta 4 cilindros (60%) Mas de 5 cilindros (27%)	SI, por que demuestra a) que hay flujo continuo de lubricantes y b) hay generación continua de ALU
Pregunta 4	Fabricante (25%) Distribuidor (75%)	Neutro, pues los distribuidores tienen contacto directo con la fábrica.
Pregunta 5	Hasta 4 cilindro/mes, de 55 galones c/u (3%)	SI, por que se genera gran volumen de ALU por mes.

	Entre 5 a 25 cilindros/mes (10%) Entre 26 a 50 cilindros/mes (40%) Mas de 50 cilindros/mes (47%)	
Pregunta 6	Se vende Se paga por disponerlo – únicamente las industrias Se arroja a la alcantarilla Se usa como combustible Se lo lleva el reciclador Se lo mezcla con otros residuos	SI, por que el proyecto puede comprar el ALU generado y canalizar la compra del mismo
Pregunta 7	0.25 - 0.5 USD/gal	SI, por que el proyecto puede comprar el ALU generado y canalizar la demanda del mismo
Pregunta 8	NO (todos los lubricentros) SI (la industria formal)	SI, por que indica que la industria se ve atraída a vender lo que para ellos es un costo y obligación.
Pregunta 9	Mezcla (95% de los lubricentros) Segrega (la industria formal)	SI, por que indica que la calidad de ALU procedentes de la industria es homogénea y por ende más fácil de procesar.
Pregunta 10	SI (90%) Talvez (2%) NO (8%)	SI, por que la mayor parte de los generadores de ALU desean marginar con este residuo, en especial la industria.
Pregunta 11	NO (97%) SI (3%)	SI, por que indica que la mayoría desconoce y es poco perceptiva a los cambios de formulación que se plantean con las bases re-refinadas
Pregunta 12	Bajar el precio de los aceites lubricantes Mejorar la calidad Tener disponibilidad continua de productos Mejorar su producto Capacitar a los usuarios	SI, por que las bases lubricantes re-refinadas permiten bajar costos, mejorar la calidad y tener alta disponibilidad al mismo tiempo.

Elaboración: Autor de la tesis.

El resultado del análisis de sentimientos se tiene en el ANEXO IV.

Los resultados de las entrevistas en profundidad a los importadores se muestran en la tabla 4.5

Tabla 4.5. Resumen de resultados de entrevistas a importadores y mayoristas de bases lubricantes

PREGUNTA	RESPUESTA	¿ES FAVORABLE PARA EL PLAN DE NEGOCIO?
Pregunta 1	ISO 10 ISO 32 ISO 40 ISO 50 ISO 60 ISO 100 ISO 200 ISO 400	SI, por que establece la gama de bases re-refinadas que son demandas y se pueden producir
Pregunta 2	Cada semana Cada 15 días Cada 30 días Cada 90 días Cada 120 días	SI, por que establece que las bases lubricantes se demandan con frecuencia
Pregunta 3	Cilindros (5%) IBCs ⁵ (15%) Big bags ⁶ (80%)	SI, por que indica que se consumen grandes cantidades de bases lubricantes
Pregunta 4	De una a 200 unidades, dependiendo del tipo (Cilindro, IBC, <i>Big bag</i> , etc), capacidad y calidad de la base lubricante y precio.	SI, por que indica que se consumen grandes cantidades de bases lubricantes
Pregunta 5	De un distribuidor regional De un importador local De la refinería que lo produce	SI, por que indica que son dependientes de fuentes externas para adquirir su materia prima, no son autónomos.
Pregunta 6	Por la disponibilidad Por la variedad Por la entrega oportuna Por el crédito Por las ofertas	SI, por que permite saber que les gusta tener crédito, disponibilidad y variedad de bases
Pregunta 7	Tiempo entre 1 día (comprando localmente) hasta 60 días (cuando los containeres de bases lubricantes no pueden embarcar / desembarcar en el puerto de origen / Perú por problemas de la marea alta/anómala)	SI, por que permite entender que uno de los más grandes problemas se da cuando se desabastecen.
Pregunta 8	Lubrizol Afton Base Oils Texaco Luberef Oils Mobil Oil	SI, por que permite conocer el tipo de calidad actual y que está llamada a superar o alcanzar las bases re-refinadas.

Pregunta 9	Mejor precio Mas garantía Es requisito para mi formulación No sé por cual sustituir Es la que se usa hace años No se degrada rápidamente	SI, por que permite conocer el precio y paradigmas que está llamada a superar o alcanzar la base re-refinada
Pregunta 10	Un equipo multidisciplinario El dueño El gerente El Área de Planeamiento	SI, por que permite conocer con quienes se puede ofertar las bases lubricantes re-refinadas
Pregunta 11	Un equipo multidisciplinario El dueño El gerente El Área de Planeamiento	SI, por que permite conocer con quienes se puede ofertar las bases lubricantes re-refinadas
Pregunta 12	Logística Producción Planeamiento Gerente/Dueño Fianzas Área Técnica Asesor externo Representante de ventas	SI, por que permite conocer con quienes se puede ofertar las bases lubricantes re-refinadas
Pregunta 13	Planea la compra Compra cuando esta por acabarse el stock Compra de acuerdo con pedidos	SI, por que permite optimizar la compra de bases lubricantes, reemplazándolas por re-refinadas
Pregunta 14	El costo de la base esta entre 30 a 90% del costo de producción de un aceite lubricante/grasa	SI, por que permite medir en cuanto se reduce el costo de producción del cliente al usar bases re-refinadas en su formulación
Pregunta 15	Primera semana del mes Segunda semana del mes Tercera semana del mes Cuarta semana del mes	SI, por que permite conocer la distribución de la demanda de bases por empresa. Además, ayuda a establecer el plan de producción de las bases re-refinadas.
Pregunta 16	Si, aunque es cara No, pero es barata A veces, varia de lote a lote	SI, por que permite conocer que los importadores no están del todo contentos con la calidad, precios y variados lotes de base lubricante que cotidianamente compran.
Pregunta 17	Aditivos Espesantes Colorantes Filtros Odorantes	Neutro, permite conocer nuevos negocios futuros adicionales al <i>core business</i>

Pregunta 18	<p>Importa y revende</p> <p>Importa y hace aceites lubricantes</p> <p>Importa y hace aceites lubricantes - grasas</p> <p>Importa y exporta en Sudamérica</p>	<p>SI, por que permite conocer que los clientes potenciales se centran en importar, si la importación falla o se retrasa su negocio tiene problemas.</p>
Pregunta 19	<p>Precio</p> <p>Índice de viscosidad (IV)</p> <p>Tiempo de entrega</p> <p>Viscosidad</p> <p>Pour point</p> <p>Miscibilidad</p> <p>Que sea la recomendada por el formulador</p>	<p>SI, por que permite conocer las características requeridas del producto que se le entrega e interesa al cliente.</p>
Pregunta 20	<p>En promedio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primera: precio • Segunda: tiempo de entrega • Tercera: índice de viscosidad 	<p>SI, por que permite conocer las principales características del producto que se le entrega.</p>
Pregunta 21	<p>En promedio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Shell, hombre bien vestido ▪ Mobil, mujer bien vestida ▪ Vistony, joven con vestimenta normal ▪ Amalie, viejo con vestimenta llamativa ▪ Cilsa, viejo con parte de la ropa de retro ▪ Vextrom, niño con la ropa sucia ▪ Petronas, hombre con ropa poco común. 	<p>SI, por que permite conocer cómo se posicionan / ven las marcas en el mercado local.</p>
Pregunta 22	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la calidad • Reducir el precio • Establecer canales de distribución alternativos al marítimo • Asesorar a los importadores 	<p>SI, por que permite conocer que atributos/servicios anexos debe poseer el negocio de bases re-refinadas para ser ampliamente aceptado.</p>
Pregunta 23	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si, sin duda ▪ Si, una vez probada ▪ Tal vez, si es miscible ▪ No, si esta al mismo precio que una base virgen ▪ No, porque mi formulación la maneja un externo. 	<p>SI, por que luego de informar sobre las bases re-refinadas, más del 50 % de entrevistados se vio interesado en conocerlas y/o utilizarlas.</p>

Elaboración: Autor de la tesis.

⁵ El IBC es un recipiente en forma cubica, generalmente de plástico, que tiene una capacidad de almacenar 275 gal.

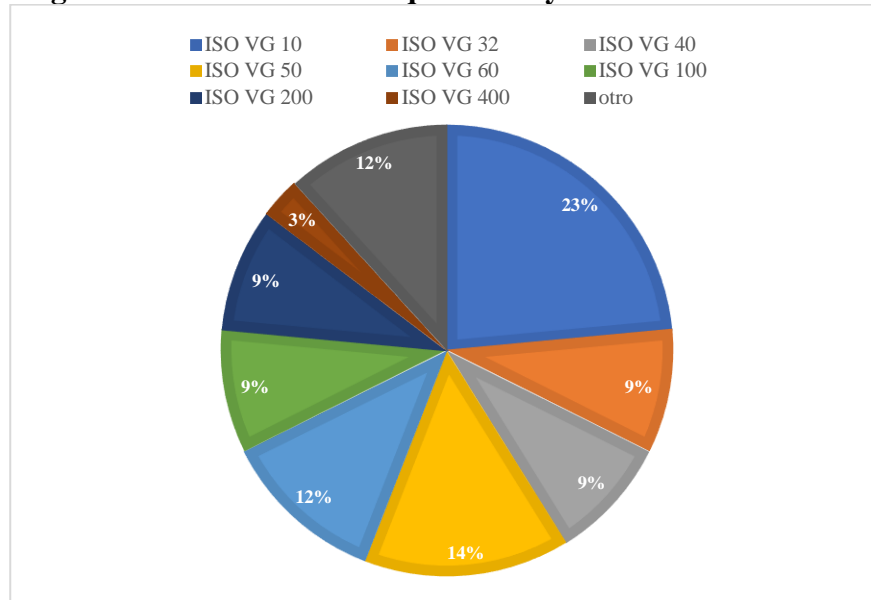
⁶ El Big bag es una bolsa, en el cual se puede almacenar 5,500 gal de lubricante. Los tamaños pueden variar.

4.4.2 Resultado de encuestas

Luego de realizar la encuesta cuantitativa a los consumidores de bases lubricantes de la muestra (ver ANEXO VI) se tienen los siguientes resultados, por cada pregunta realizada:

1) ¿Qué tipos de bases lubricante compra?

Figura 4.2. Base lubricante que usa hoy en día el cliente



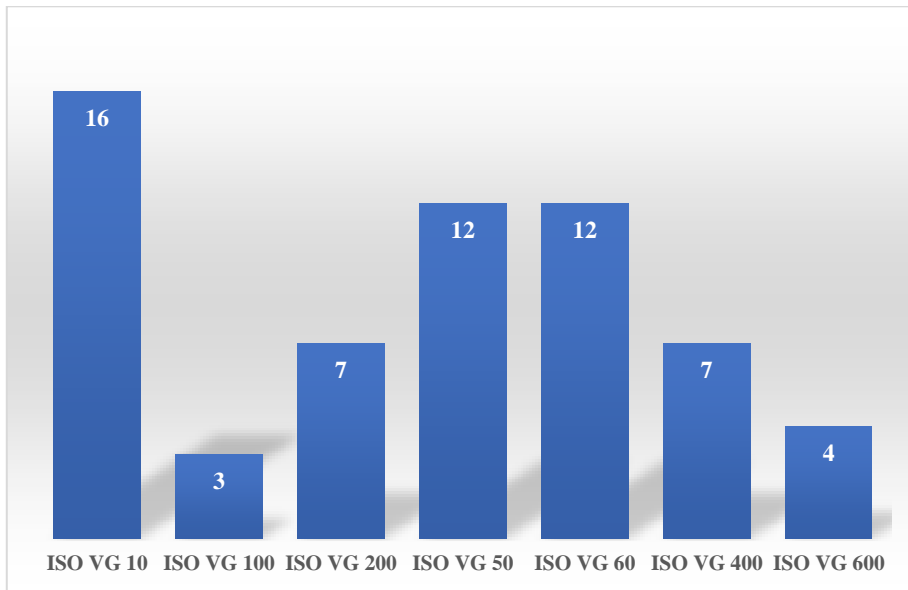
Elaboración: Autor de la tesis.

Interpretación: Los datos permiten establecer el plan de producción para generar bases re-refinadas con propiedades similares a las que más se demandan como la ISO VG 10 (23 %), ISO VG 50 (14 %), ISO VG 60 (12 %), las cuales son relativamente fáciles de producir mediante la re-refinación de ALU y cubren el 49 % de la demanda total de bases lubricantes. Sin embargo, es necesario a futuro detallar que “otras bases” (12 %) se requieren y evaluar si es factible producirlas por re-refinación o un proceso alternativo.

2) ¿Con que frecuencia Ud. compra la base (mencionada en la pregunta anterior)?

Interpretación: Los datos permiten establecer el plan de producción para generar bases re-refinadas permitiendo conocer que trimestralmente se requiere producir más lotes de ISO VG 10, ISO VG 50 e ISO VG 60 para satisfacer la demanda.

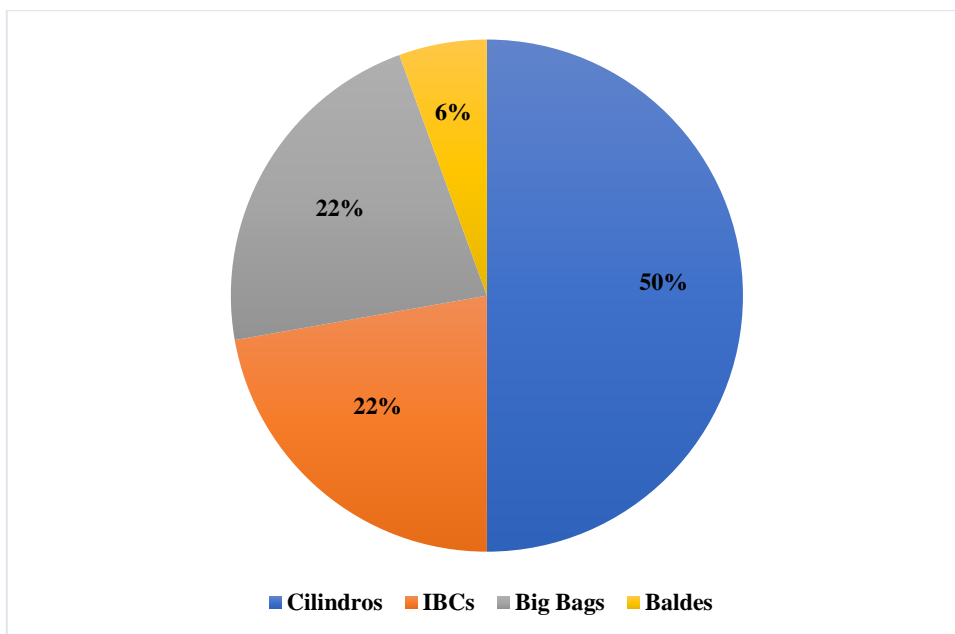
Figura 4.3. Frecuencia de compra de bases lubricantes (veces / trimestre)



Elaboración: Autor de la tesis.

3) ¿En qué presentación compra frecuentemente las bases que menciono en la primera pregunta?

Figura 4.4. Recipiente (unidad) de compra de bases lubricantes



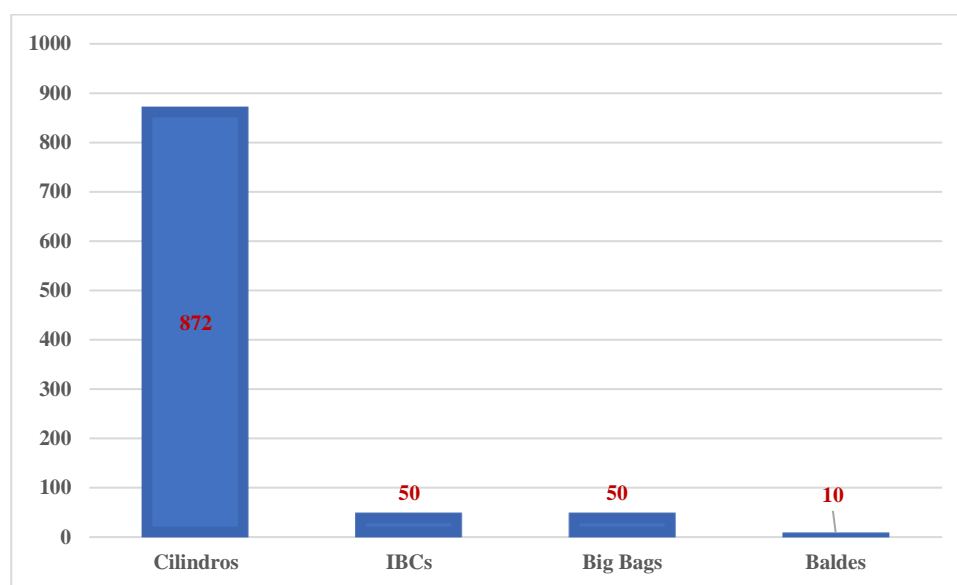
Elaboración: Autor de la tesis.

Interpretación: Los datos permiten establecer que la mayor parte de bases lubricantes se compran en cilindros, seguido de IBCs y *big bags*. Estos son complicados

de manejar y requieren considerar variaciones logísticas de una empresa a otra. Como alternativa este proyecto puede ofertar en otro recipiente / medio para las bases refinadas, el cual es de más fácil manejo (por ejemplo, venta en cisternas).

4) ¿Cuántas unidades compra por vez?

Figura 4.5. Unidades compradas del recipiente que contiene bases lubricantes (un)



Elaboración: Autor de la tesis.

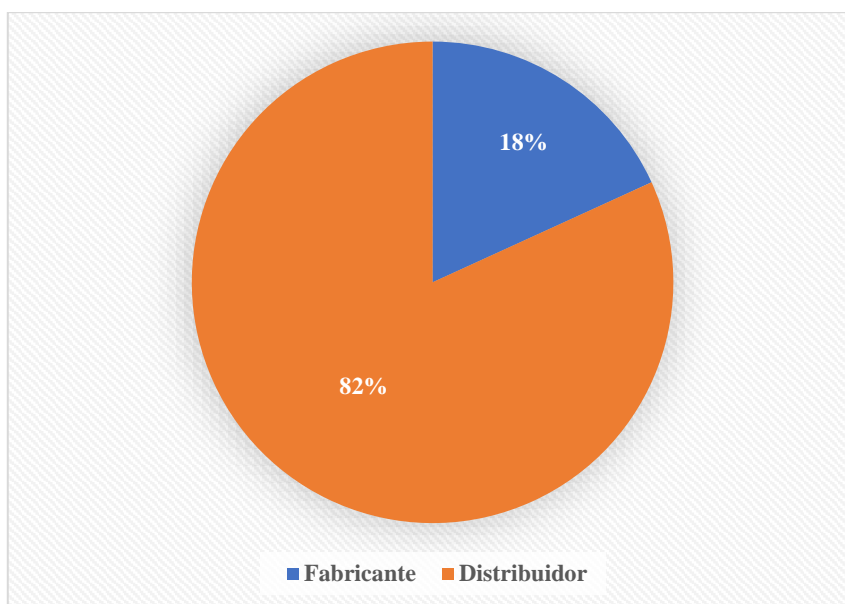
Interpretación: Los datos permiten establecer que trimestralmente circulan en el mercado (tanto de importación como en venta interna) 872 cilindros de bases lubricantes, 50 IBCs y 50 *Big bags*. Esto es un patrón que indica que el método “más aceptado” de transporte de lubricantes es el cilindro, pero si se mejora la logística y reduce el tiempo asociado, implica un atributo adicional que influye en la aceptación de un nuevo producto.

5) ¿De qué proveedor acostumbra a hacer sus compras con más frecuencia?

Interpretación: Los datos permiten establecer que el 82% de los importadores de lubricantes negocian con terceros, lo cual no les permiten una relación directa con el fabricante, motivo por el cual no pueden reducir sus costos o mejorar los atributos de su materia prima; en muchos casos dependen de la calidad del lote que reciban para evaluar

la formulación adecuada del aceite lubricante o grasa, sacrifican a veces calidad y otras el margen de ganancia. Por lo tanto, las bases re-refinadas tienen que ser elaboradas según la necesidad del cliente, en calidad y cantidad.

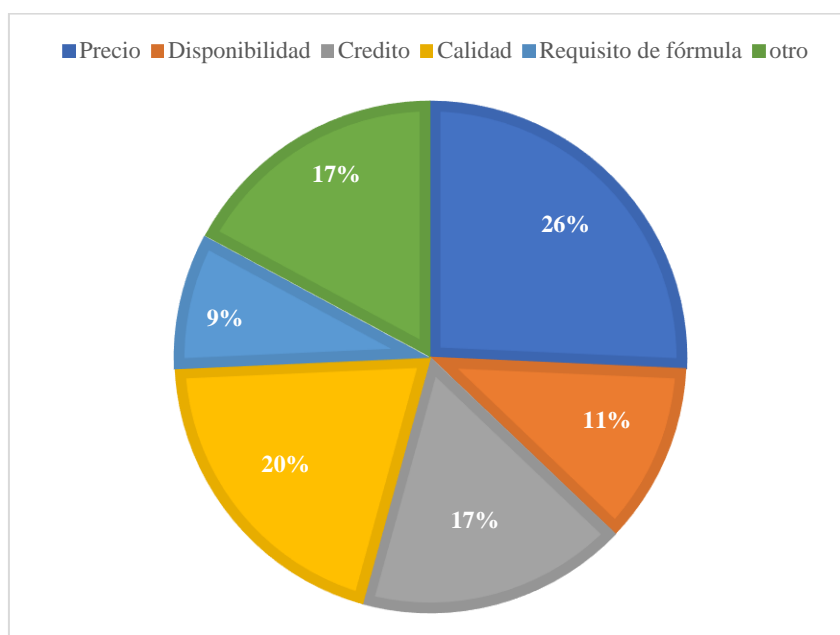
Figura 4.6. Proveedor de bases lubricantes



Elaboración: Autor de la tesis.

6) ¿Por qué prefiere hacer sus compras en el lugar indicado en la pregunta anterior?

Figura 4.7. Razón de compra de dicho proveedor

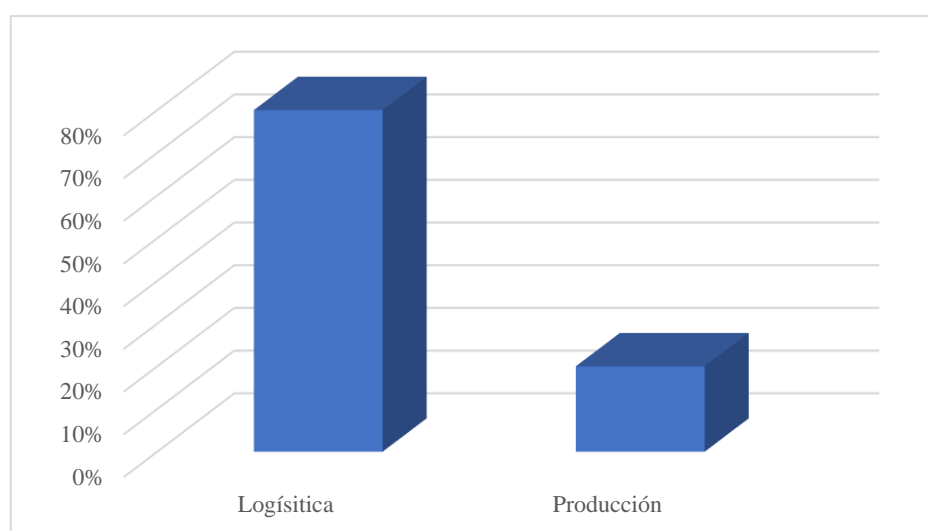


Elaboración: Autor de la tesis.

Interpretación: Los datos permiten establecer que el precio de las bases es el criterio más importante para su selección (26 %), seguido por su calidad (20 %) y por el crédito (17 %). Por lo tanto, para ser atractivo el plan de negocio, debe de producir bases lubricantes re-refinadas más baratas que sus similares vírgenes, de mejor calidad y estableciendo un cronograma de crédito atractivo.

7) ¿Quién es la persona o área encargada que realiza la compra?

Figura 4.8. Persona/área que compra las bases lubricantes



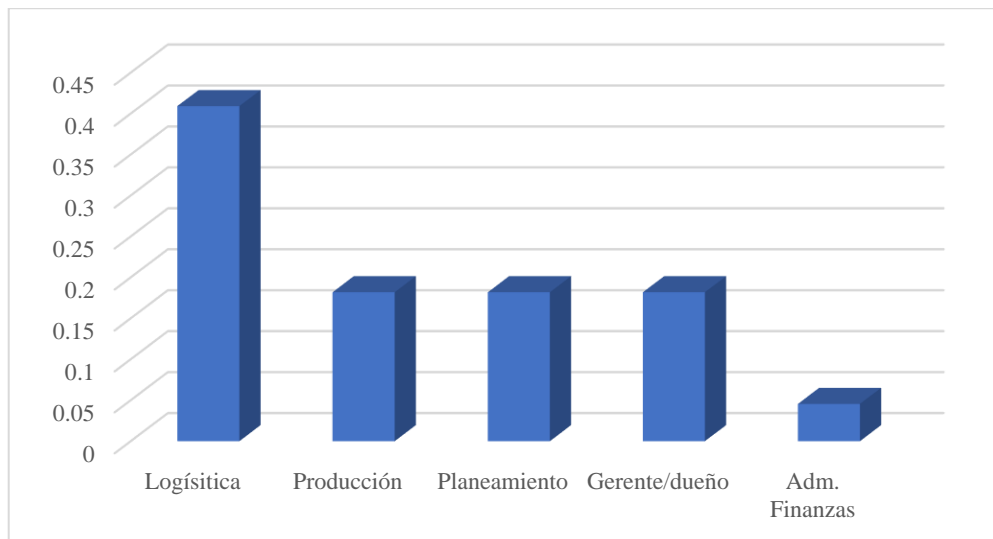
Elaboración: Autor de la tesis.

Interpretación: Los datos permiten establecer que se deben de preparar *speechs* atractivos para el personal de logística (principalmente) y producción; tratar de solucionar sus *pains* y brindar alivios, orientar a que consideren necesaria la compra de bases re-refinadas.

8) ¿Quién es la persona o área que decide la marca a comprar?

Interpretación: Los datos permiten establecer que se deben preparar *speechs* para el personal de logística sin dejar de lado la comunicación con producción, planeamiento, gerencia y dueños. Tratar de solucionar sus *pains* y brindar alivios, orientar a que consideren necesaria la compra de bases re-refinadas.

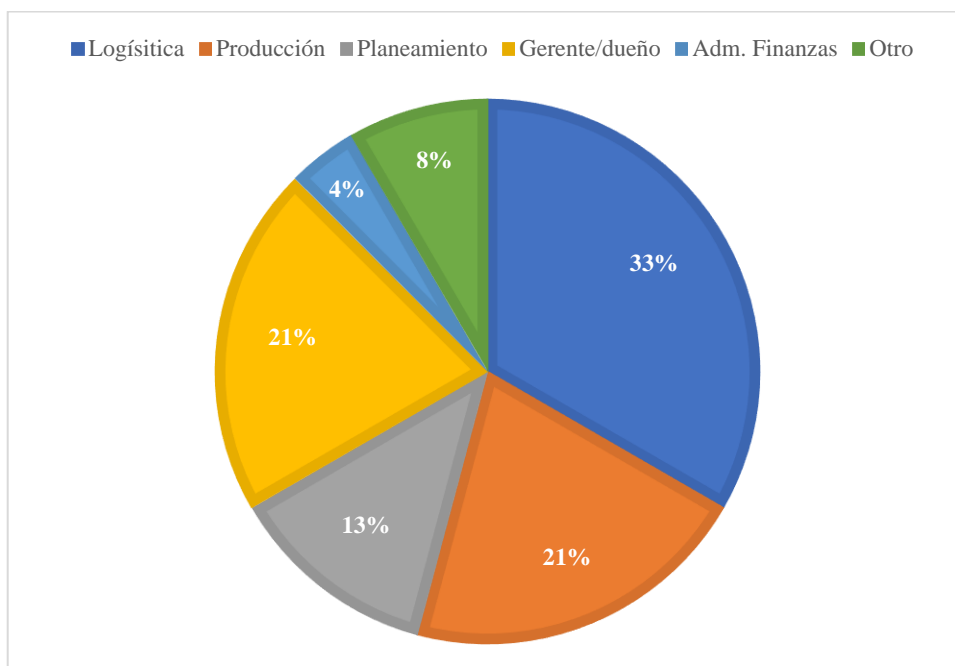
Figura 4.9. Persona/área que decide la compra de bases lubricantes



Elaboración: Autor de la tesis.

9) ¿Quién es la persona o área que influye en la marca a comprar?

Figura 4.10. Persona/área que influye en la compra de bases lubricantes



Elaboración: Autor de la tesis.

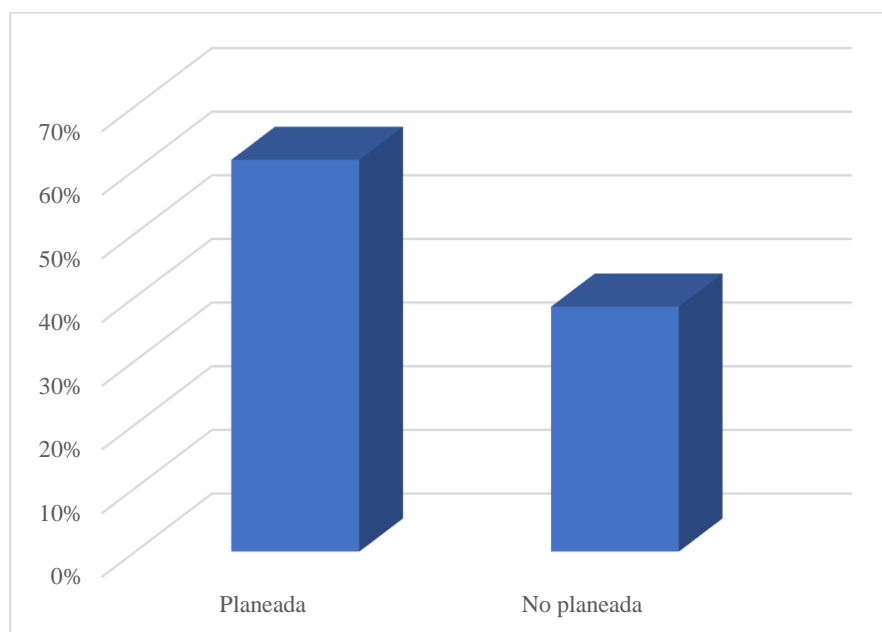
Interpretación: Los datos indican que es necesario preparar argumentos cuantitativos y cualitativos atractivos, referente a las bases re-refinadas y su uso, para el personal de administración (en especial por que manejan los costos) y para producción,

gerencias y dueños. Pues todos ellos tienen alta influencia en la decisión de compra de bases lubricantes.

10) ¿La persona o área que realiza la compra, planea la compra o lo hace cuando se acaba el producto?

Interpretación: Los datos permiten establecer que el 35 % de las compras de bases lubricantes son no planeadas, son de urgencia; por lo tanto, ofertar de manera continua bases lubricantes de calidad, pueden solucionar los problemas de la falta de planificación (evita la pérdida de clientes del mayorista/importador) y optimizar los resultados del 65 % que si planifica su compra. Esto reduce los costos y es un atributo complementario que brinda una planta local de bases lubricantes re-refinadas.

Figura 4.11. Planificación de compra



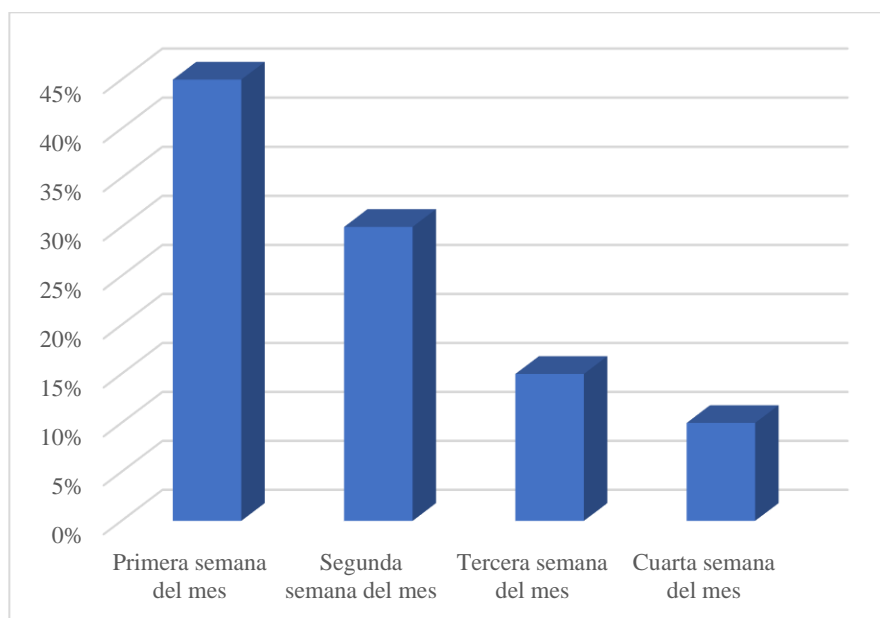
Elaboración: Autor de la tesis.

11) ¿En qué momentos se consume con mayor frecuencia el producto?

Interpretación: Los datos permiten establecer que la planta de bases lubricantes debe de aumentar su producción en la tercera y cuarta semana, de cada mes; para así,

atender las demandas pico de la primera y segunda semana de los importadores de bases lubricantes, para ganar mercado a las bases vírgenes importadas.

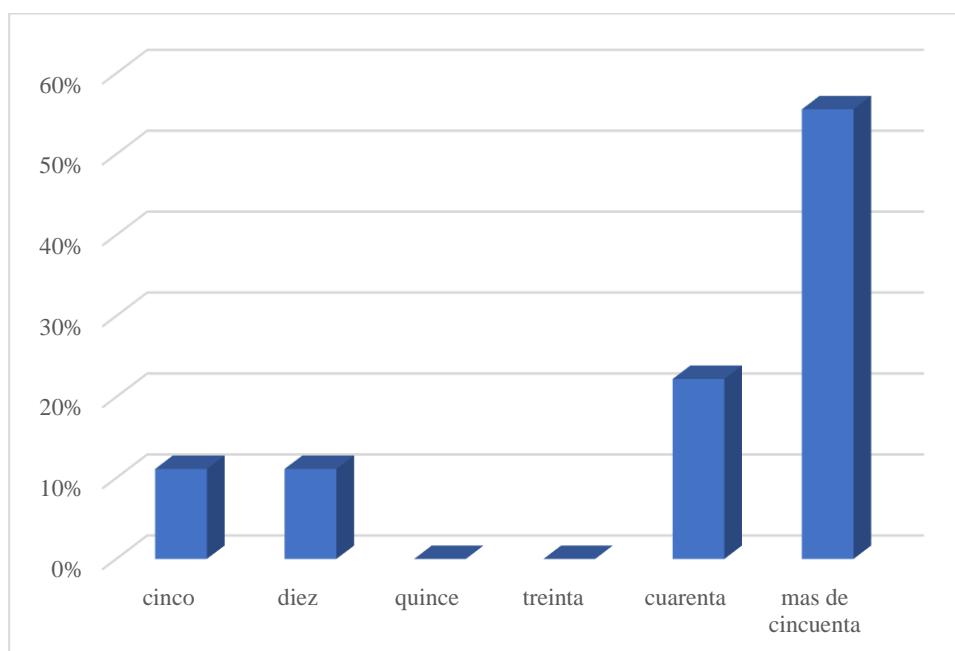
Figura 4.12. Periodos de mayor consumo de bases lubricantes



Elaboración: Autor de la tesis.

12) ¿Cuántos barriles (42 gal) de base lubricante consume cada vez que hace *blending*?

Figura 4.13. Cantidad de base actual usada/lote (Bbl/lote)



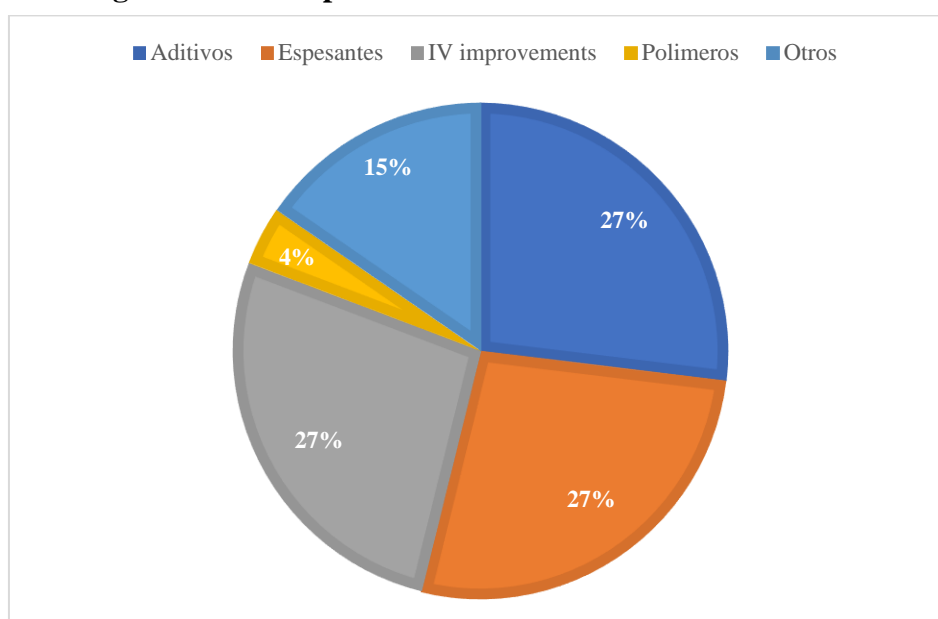
Elaboración: Autor de la tesis.

Interpretación: Los datos permiten establecer que la planta de bases lubricantes debe de producir lotes grandes (> 50 barriles) luego de la introducción, para crecer hasta un nivel óptimo que se compense con los costos de producción y capacidad de la planta; esto deriva en que la demanda en el mercado tiene que crecer y la planta debe de diseñarse acorde a esto, contemplando una o más ampliaciones en su horizonte de funcionamiento.

13) ¿Con que otros productos consume la base lubricante?

Interpretación: Los datos permiten establecer que existen otros productos complementarios a las bases lubricantes que también son requeridos por los clientes y establece proyectos a futuro, fuera del *core business*⁷ del plan de negocio.

Figura 4.14. Complementos en formulación de lubricantes



Elaboración: Autor de la tesis.

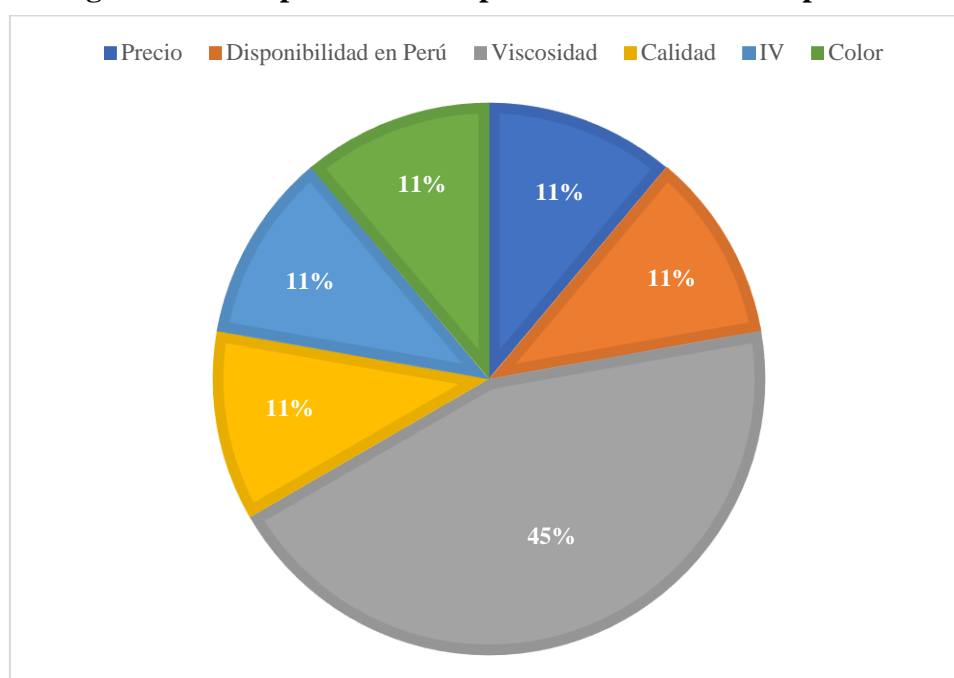
14) ¿Cuáles son las características más importantes de la base lubricante que Ud. considera cuando realiza la compra?

Interpretación: Los datos permiten establecer que la característica intrínseca más

⁷ Negocio principal

valorada de las bases lubricantes de calidad es su viscosidad (en un 45 % de los casos), motivo por el cual las bases re-refinadas deben de garantizar tener una viscosidad apropiada y mejor aún, un excelente índice de viscosidad, para así satisfacer este criterio determinante en la compra de bases lubricantes. Secularmente es importante también, el mejor precio comparado, la amplia disponibilidad y mejores parámetros complementarios de calidad.

Figura 4.15. Propiedad más importante de la base comprada



Elaboración: Autor de la tesis.

Adicionalmente, para conocer más a los clientes se desarrolla el cuestionario *buyer persona* (ver ANEXO V).

4.4.3 Aceptación de la propuesta de negocio

Luego de realizar el análisis cualitativo y cuantitativo se evalúa la Tabla 4.6 para definir si la propuesta de negocio es aceptada (puntaje mayor a ocho (8)) o no es aceptada (puntaje menor o igual a ocho (8)).

Donde:

Si: 1

Talvez/neutral/ algunos si/algunos no: 0

No: -1

Tabla 4.6. Criterios de aceptación de la propuesta de negocio

N°	PREGUNTAS/CRITERIOS	PUNTAJE		
		NO	NEUTRAL	SI
1	¿Existe mercado?			1
2	¿Existe mercado insatisfecho?			1
3	¿La demanda de bases lubricantes crece?			1
4	¿Las bases demandas son fáciles de elaborar?			1
5	¿Existe proveedores de ALU?			1
6	Los proveedores de ALU ¿tienen intención de vender este residuo?			1
7	El cliente busca que la calidad de las bases lubricantes mejore			1
8	¿Los clientes están focalizados?			1
9	¿El cliente busca reducir sus costos de producción?			1
10	Existen norma/leyes que se cumplen para disponer los ALU		0	
11	¿El cliente tiene conocimiento de la formulación de lubricantes?		0	
12	¿El cliente ha perdido pedidos por falta de disposición de bases lubricantes?			1
13	¿El cliente se responsabiliza por los ALU que se genera?	-1		
14	¿Se está perdiendo clientes por competidores baratos?			1
15	¿El cliente tiene devoluciones por calidad de sus lubricantes?		0	
TOTAL				10

Elaboración: Autor de la tesis.

Se observa en la Tabla 4.6 que el puntaje total es diez (10) por lo tanto el plan de negocio para producir y comercializar bases lubricantes elaboradas a partir de la re-refinación de los aceites lubricantes usados es ACEPTADA; esto se corrobora con la estimación de la demanda del proyecto, en la sección 4.6.

4.5 Estimación de la demanda

4.5.1 Estimación del mercado potencial de demanda

El mercado potencial, que demanda bases lubricantes se conforma por la importación total de bases lubricantes al Perú (ninguna refinería produce bases lubricantes en Perú) y se

complementa con los productos adulterados o reciclados (< 1 % en volumen). La demanda total de bases lubricantes importadas al Perú desde el 2006 se presenta en la Tabla 4.7 en miles de barriles⁸ (MBbl). La importación se realiza, principalmente, por los doce (12) grandes importadores del Perú (población de análisis).

Tabla 4.7. Importaciones de bases lubricantes en el Perú

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MBbl	303.2	348.9	358.4	367.7	443.2	451.8	434.1	491.6

AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 ⁹
MBbl	437.6	488.7	441.5	421.4	498.0	524.2	464.0	595.1	485.8

FUENTE: Estadísticas Hidrocarburos – MEM, 2022.

Elaboración: Autor de la tesis.

Se concluye que el mercado potencial requiere de 595.1 MBbl de base lubricante al año 2021 para cubrir lo que demanda.

4.5.2 Estimación del mercado disponible (MD)

El mercado potencial se conforma por empresas ubicadas entre Lima y Callao (excepto SORSA) que en volumen importado no supera el 4 % del total. Entonces, se define que el MD es el 96% del mercado potencial.

$$MD = 595.1 * 0.96 = 571.2 \text{ MBbl de base lubricante}$$

4.5.3 Estimación del mercado calificado (MC) de demanda

Algunas de las empresas (importadoras) rigen su formulación de algunos o todos sus aceites lubricantes a directrices de la casa matriz (en el extranjero) por lo cual no pueden incorporar bases re-refinadas en su formulación o en otro caso no cuentan con el personal capacitado que formule sus productos. Las empresas que están asociadas a transnacionales productoras de lubricantes son el 40% del MD. Definiendo así que el MC es el 60% del mercado disponible.

$$MC = 571.2 \text{ MBbl} * 60\% = 342.7 \text{ MBbl de base lubricante}$$

⁸ Un (1) barril equivale a 42 gal y 1 cilindro equivale a 55 gal.

⁹ El 2022 solo tiene información hasta el tercer trimestre, al 30 de diciembre del 2022.

4.5.4 Estimación del mercado objetivo (MO) de demanda

Luego de realizar el *Concept Test*¹⁰, posterior a las encuestas, con miembros del mercado calificado se obtiene que:

- 44% definitivamente va a comprar bases re-refinadas.
- 30% probablemente va a comprar bases re-refinadas.

De lo cual se obtiene que la disposición de compra es:

$$44\% * 1 + 30\% * 0.5 = 59\%$$

Por lo tanto,

$$MO = 342.7 * 59\% = \mathbf{202.2 \text{ MBbl}}$$
 de base lubricante

$$MO = 8\,493\,315 \text{ gal}$$
 de base lubricante

El MO demanda 8,493,315 gal de base lubricante al año, este plan de negocio no tiene planificado cubrir el 100% de este requerimiento¹¹, la fracción de demanda que es cubierta depende de los costos de producción e instalación de la planta de re-refinación de lubricantes usados, principalmente y es evaluada en el CAPITULO V. Esto se hace para ser medidos en el crecimiento del mercado, aparición de nuevos competidores, pandemias, recesiones, escenarios anómalos, etc.

El MO al adquirir las bases lubricantes re-refinadas, las utiliza en sus formulaciones y seguidamente oferta a sus clientes al precio y condiciones que tengan establecido.

Por otro lado, se considera que se debe evaluar la garantía de adquirir la materia prima (aceites lubricantes usados), para lo cual se analiza la oferta de aceites lubricantes usados (ALU).

¹⁰ No se realiza el *Concept Product Test* en esta etapa, pues validar la calidad y performance de las bases lubricantes requiere de pruebas de banco por más de 10,000 h y/o pruebas en vehículos reales por más de 5,000 km.

¹¹ El proyecto contempla producir 254, 799 gal de base lubricante re-refinada al año uno (1) (para ser rentable), es decir el 3% de lo que demanda el MO. La razón se demuestra en el capítulo V, es útil conocer este valor *a priori* para entender la demanda.

Según los datos de entrevistas realizadas en campo (en los distritos de Comas, Los Olivos, Santa Anita, Carabayllo, Puente Piedra y Villa el Salvador) se obtiene información que es comparada con la de las EPS-RS y mineras, respecto a los ALU:

- Un lubricentro pequeño en Lima metropolitana genera 55 gal de ALU cada 10 días (165 gal/mes aprox.)
- Ecocentury cada 8 días, trasporta a disposición adecuada alrededor de 9,000 gal de ALU, solo generado en ANTAMINA, para lo cual cobra S/ 1.90 /gal. Además, esta EPS dispone de los ALU de la mayoría de sus clientes (ver Tabla 4.8)

Tabla 4.8. Clientes de Ecocentury

<ul style="list-style-type: none"> • Antamina • Unacem • Nyrstar • Cerro Verde • Cencosud 	<ul style="list-style-type: none"> • Peru LNG • COGA • Protisa • Votarantim • DP World 	<ul style="list-style-type: none"> • Pluspetrol • Molitalia • Barrick • GyM • Supermecados Peruanos S.A.
--	---	---

Fuente: Ecocentury. 2022

Elaboración: Autor de la tesis.

- Los ALU de minería generalmente provienen de aceites lubricantes sintéticos y generan productos re-refinados de mayor calidad.
- Los ALU de lubricentros (son mezclas de sedimentos, ALU, agua, glicol, refrigerante, etc.) son más difíciles y caros de procesar.

Por otro lado, el Ministerio del Ambiente está elaborando un régimen especial de gestión y manejo de los residuos de aceites lubricantes y grasas (semejante al DS N°009-2019-MINAM). Con el cual se obliga al importador a disponer en forma segura un porcentaje de los ALU que genera por su venta (Aranibar, 2022)

Por lo tanto, al evaluar a los proveedores de ALU se tiene que:

4.5.5 El mercado potencial que oferta los ALU

Se compone de los lubricentros e industrias generadoras de ALU (en especial la minería)

4.5.6 El mercado disponible que oferta los ALU

Son las empresas (del total) que están obligadas a disponer sus ALU y cumplen la norma, ósea las medianas y grandes industrias.

4.5.7 El mercado calificado que oferta los ALU

Se compone de aquellas empresas que 1) se les cobra por disponer sus ALU, 2) tiene ganancia cero por sus ALU y 3) necesita marginar con sus ALU. Es decir, el mercado calificado se compone por el 80 % de las industrias.

4.5.8 El mercado objetivo que oferta los ALU

En los primeros años del negocio, se compone principalmente de las mineras porque en adición a cumplir los requisitos de los anteriores mercados generan ALU de calidad (alto índice de viscosidad IV), a frecuencias cortas (7-10 días) y a grandes cantidades.

4.6 Estimación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto va a ser sincrónica con la demanda del mercado, para mayor detalle ver el ANEXO XI.

4.7 Conclusiones

En base al estudio de mercado realizado se llega a las siguientes conclusiones:

- ***Respecto a los proveedores de aceites lubricantes usados (ALU):***

Los proveedores se diferencian en que están segmentados en dos tipos 1) los lubricentros que cada uno genera relativamente poco aceite lubricante usado (ALU) que mezcla con otros residuos (glicol, combustible, trapos, etc.) y no cumplen la obligación legal o control para disponerlo de manera segura y 2) la industria, que genera mucho más ALU que un lubricentro, a periodos cortos, emplea métodos de segregación estandarizados; es decir, genera ALU homogéneos y más fáciles de procesar. En adición, cumplen obligatoriamente la ley de disponerlos de manera segura, para lo cual pagan a EPS-RS para que tercericen este servicio.

- ***Respecto a los objetivos del mercado demandante y alternativas de solución:***

Los importadores, mayoristas de bases lubricantes y *blenders* de aceites lubricantes y grasas buscan reducir sus costos de producción a la par de contar con bases lubricantes de calidad y disponibilidad; para lo cual, la alternativa más rentable es modificar su formulación con una nueva materia prima denominada base lubricante re-refinada.

- ***Respecto a la disyuntiva entre rentabilidad y calidad:***

Del análisis de los factores que influyen en el comportamiento de compra del consumidor, los resultados de la aplicación de las diferentes técnicas (encuesta, entrevista a profundidad, *buyer persona*, análisis de sentimientos) presentan la necesidad del consumidor en sustituir alguna o todas las bases lubricantes (ISO VG 10, 50, 60) por otras alternativas. Esto a su vez provoca que se realicen cambios de formulación con alternativas más módicas (lo que conlleva a aumentar las tasas de reclamos, devoluciones y mala imagen de las marcas). De esta manera el importador de bases - productor de lubricantes tiene que elegir entre ser rentable y competitivo o perder clientes. Ofrecer una base lubricante (como la re-refinada) de mejor calidad a menor precio, ayuda a solucionar la antítesis entre calidad y precio que enfrentan los clientes.

- ***Respecto a los factores clave que hacen atractiva a las bases re-refinadas:***

Las características que poseen las bases lubricantes re-refinadas y las consecuencias en la cadena de valor del cliente, debido a su uso, permiten determinar que la percepción favorable del consumidor hacia estas bases lubricantes se soporta en su bajo precio, buena calidad, viscosidad idónea, miscibilidad, tipo de despacho por medio de cisternas y crédito se complementa con la adecuada publicidad y capacitación del personal que compra las bases lubricantes o participa el proceso.

- ***Respecto a la demanda de bases re-refinadas y su crecimiento:***

La tasa de crecimiento de la demanda de bases lubricantes es 12.909 % anual, donde en el año uno (1) solo se planea satisfacer parte del mercado objetivo (medido con datos al 2021) es decir, el proyecto contempla producir una fracción de lo demandado por el mercado objetivo para así compensar los costos de producción y construcción de una planta de re-refinación de ALU (que se evalúa en el CAPITULO V).

- ***Respecto a la segmentación del mercado nacional de lubricantes:***

Finalmente, se puede establecer que las marcas preferidas de los consumidores de lubricantes son de origen extranjero (Shell, Mobil, Castrol, Petronas, etc.), sin evidenciarse ninguna marca nacional. Esta preferencia es debido a la mejor calidad, por lo tanto, si al importador se le ofrece un producto de mejor calidad (bases re-refinadas) puede atraer a parte de dicho mercado.

4.8 Recomendación

- ***Respecto a la tasa de crecimiento:***

Se considera que las proyecciones en el año 17 son desalentadoras ya que conllevan el error generado por el fenómeno del niño 2017, freno económico causado por las elecciones y pandemia del covid-19; Sin embargo, en los tres primeros trimestres del 2022 (que se tienen datos reales) se ha importado más base lubricante que en el mismo periodo de los cinco (5) años previos. Por lo tanto, la tasa de crecimiento de 12.909 % anual, debe ser reevaluada una vez que se tengan datos del cuarto trimestre del 2022.

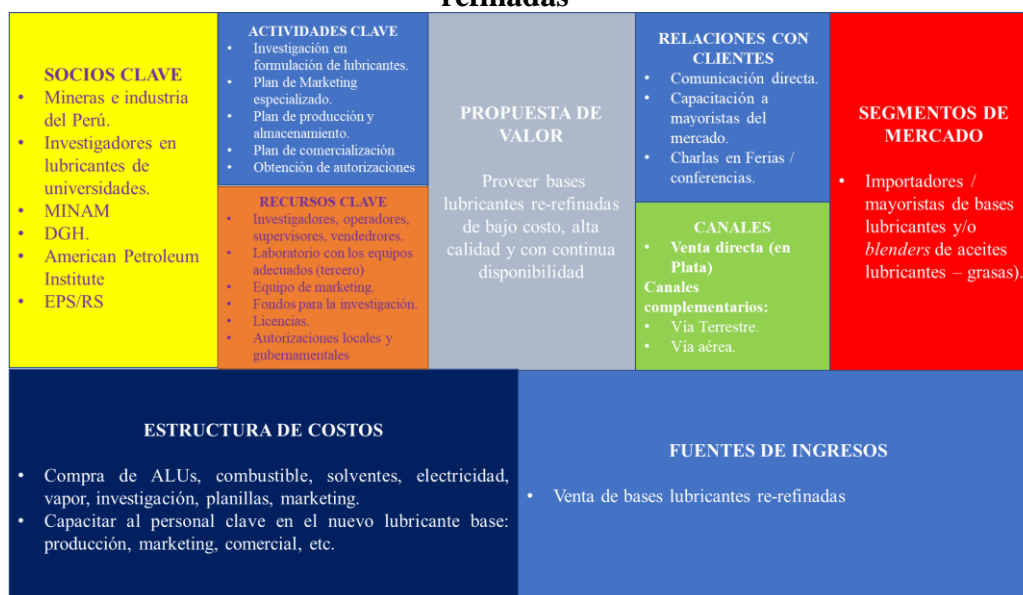
CAPÍTULO V. PLAN ESTRATÉGICO

En este capítulo se presenta la propuesta de negocio, también se realiza el análisis de la situación interna y externa que influye en el plan de negocio. Con base a este conocimiento se tiene clara la misión, visión y valores requeridos para direccionar el plan. Posteriormente se desarrollan metodologías para establecer la mejor estrategia que aumente la probabilidad de éxito al introducir las bases lubricantes re-refinadas al mercado peruano.

5.1. Propuesta de negocio

5.1.1. Modelo de negocio CANVAS - OSTERWALDER

Figura 5.1. Modelo Osterwalder para el modelo de negocio de bases lubricantes re-refinadas



Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla 5.1. Cadena operativa de valor de las bases lubricantes re-refinadas

CADENA DE OPERATIVA DE VALOR EN LA PRODUCCIÓN/VENTA DE BASES RE-REFINADAS						
Precio por galón (S/ / gal)	Generador de ALU y/o EPS-RS	Proceso de re-refinación	Almacenamiento bases re-refinadas ¹⁴	Procesos de venta	Precio de venta de bases re-refinadas (en planta)	Consumidor de bases re-refinadas (fuera de planta) ¹⁵
	2.3	6.82	2.50	0.71	22.3	25.8
Porcentaje de generación de valor respecto al costo final	10.3%	30.6%	11.2%	3.2%		15.5%

Elaboración: Autor de la tesis

¹⁴ Considera el costo máximo de almacenamiento de base re-refinada de 15 días.

¹⁵ La venta de bases re-refinadas, fuera de planta demanda contratar una cisterna o camión que tenga los permisos para transportar bases lubricantes en Lima y Callao.

El precio, en planta de las bases re-refinadas se obtiene del límite inferior del rango de precios dispuestos a pagar por las bases re-refinadas (ver ANEXO X) en las encuestas sabiendo que, incluyendo los costos de producción, este precio permite márgenes de ganancia aceptables; además, este plan de negocio considera que el precio de cada galón de base re-refinada, fuera de planta es superior respecto al precio en planta; sin embargo, ambos son 13.4 % y 25 % respectivamente, menores al costo de las bases lubricantes importadas, con referencia al costo de importación CIF a agosto del 2022.

En las bases re-refinadas se complementa el valor físico del producto con el generado por la economía del conocimiento. La información de la calidad de las bases lubricantes producidas es obtenida de investigaciones experimentales realizadas a nivel piloto en laboratorio y simulaciones de proceso (Zelada, 2015).

5.2 Análisis interno

5.2.1. Cadena de valor

El plan de negocio para la producción y venta de bases lubricantes re-refinadas tiene que desarrollar la logística de recepción del aceite lubricante usado (ALU), las operaciones unitarias de producción y la logística de venta de las bases re-refinadas.

Asimismo, tiene que contar con las condiciones de apoyo y actividades de soporte para cumplir con los objetivos de la recepción, producción y venta; esto, se soporta en la infraestructura y *layout* de planta apropiado, ubicada en un lugar estratégico, cercana a los clientes del mercado objetivo y en la zona de disposición tradicional de los proveedores (cerca a los rellenos sanitarios, plantas de combustible, fábricas de ladrillos, etc.).

Los proveedores de ALU deben de contar con los permisos de recolección, transporte y disposición de los aceites lubricantes usados (son terceros, en este plan de negocio).

La empresa que procesa los ALU tiene que contar con la autorización para desarrollar sus operaciones unitarias, así como la de disponer sus subproductos que se generen; además de contar con la autorización de comercializar las bases lubricantes re-refinadas.

Por otro lado, es necesario contar con proveedores variados para comprar los repuestos de los equipos de las operaciones unitarias y manejar el *stock* de inventario necesario, para garantizar que la cadena de producción se desarrolle de manera continua. Respecto al *stock* de productos químicos y servicios, este es de mediana criticidad debido a que no se consumen en gran cantidad, tienen sustitutos fáciles de encontrar, se reciclan en el proceso de re-refinación.

Figura 5.2. Cadena de valor



Elaboración: Autor de la tesis

5.2.2 Cuantificación de la cadena de valor total

En la Tabla 5.2. se presenta la cadena de valor total cuantificada del plan de negocio para producir y comercializar bases lubricantes re-refinadas.

Las actividades de apoyo están constituidas por la contabilidad / finanzas, IT, infraestructura, recursos humanos, tecnología, planificación e innovación en conjunto

representan el 49.89 % según el estado de resultados, cabe mencionar que 4 % es exclusivamente dedicado a innovación, esta inversión se utiliza para reformular los aceites lubricantes del cliente y optimizar todo el proceso de este plan de negocio. En estas actividades se considera los salarios de todo el personal y comisiones por venta pagada.

Tabla 5.2. Cuantificación de la cadena de valor total

ACTIVIDADES DE APOYO		ACTIVIDADES CORE		ACTIVIDADES DE DISTRIBUCIÓN			Margen
Actividades administrativas	Innovación	Logística interna	Producción	Logística externa	Marketing y ventas	Servicio post venta	
49.89 %	4.0 %	2.12 %	16.20 %	2.10 %	12.39%	4.70 %	8.59 %
53.89 %		18.32 %		19.20 %			8.59 %

Elaboración: Autor de la tesis

Las actividades *core* (porque son el núcleo de este plan de negocio, son actividades que no pueden ser tercerizadas bajo ningún escenario ni condición ya que repercuten en la estructura soporte del plan) se conforman de la logística interna y producción representa el 18.32 % y se constituye de los costos de compra de los ALU, recepción y transformación de las bases re-refinadas; también se considera los costos de compra de productos químicos, insumos, repuestos y la depreciación de equipos.

La logística externa, ventas (incluido el despacho en / fuera de planta) y servicio de post venta es el 19.20 % y se conforma por el costo de las ventas, ensayos fisicoquímicos a las bases re-refinadas (hecho por terceros), también se incluye el seguimiento y asesoría al cliente antes / durante / después de la venta; además, se considera el costo en marketing que es utilizado para conocer las tendencias del mercado y brindar la mejor oferta como empresa re-refinadora de ALU.

Resultado de la evaluación anterior, el margen de la cadena de valor resulta 8.59 %.

5.2.3 Unidad mínima de valor en el plan de negocio

La unidad mínima que genera valor al producir y comercializar bases lubricantes re-refinadas es el galón americano (US gal) equivalente a 3.78 l que se oferta al importador / mayorista de bases lubricantes o *blender* de aceites lubricantes y/o grasas.

5.3 Stakeholders internos y externos

Los *stakeholders* para el plan que produce y comercializa lubricantes re-refinados son:

- Los colaboradores/empleados: la empresa debe de establecer relaciones cordiales y fuertes con los clientes internos (empleados), ya que ellos son referentes y paladines de la empresa y forman la estructura base que genera valor en la empresa; por lo tanto, cumplir con sus necesidades y expectativas tiene que ser uno de los principales objetivos de la empresa. Además de realizar un continuo e intensivo marketing interno.
- Los accionistas: tienen el compromiso de financiar la producción y comercialización de bases re-refinadas en Lima y Callao; así como tienen el derecho de auditar el desarrollo del plan y tomar las medidas para optimizarlo. En este caso los accionistas son los que tienen el *know how* del proceso de re-refinación y capacitan al resto de los colaboradores.
- Los clientes: el compromiso con los clientes (mayoristas, importadores y *blenders* de lubricantes) es entregar bases re-refinadas que tengan la calidad garantizada (validada en la ficha técnica del producto), sean entregadas en el tiempo que el cliente lo requiere, a un costo competitivo (menor) que las bases importadas. Brindando la posibilidad de generar bases con características especiales, según requerimiento del cliente. Además, contar con colaboradores capacitados para recibir el mejor servicio pre y post venta.
- Los proveedores: son las empresas mineras, industrias que generan aceites lubricantes usados y EPS-RS que transportan los ALU para disponerlos. Es neurálgico desarrollar una buena comunicación con ellos, demostrar el aporte que realizan al mundo mediante su contribución en la cadena de re-refinación, capacitarlos en el proceso de segregación

de aceites lubricantes usados; además, de garantizar el apoyo, flexibilidad, ventanas de atención accesibles y fiel cumplimiento de los convenios/acuerdos establecidos.

- Las instituciones reguladoras: la función es garantizar que se cumplan las normas medioambientales, energéticas, técnicas y de protección a los trabajadores; ante posibles incidentes por una mala manipulación de los ALU y/o mala práctica laboral. La empresa debe de garantizar cumplir con las normas ambientales, legales, de salud, seguridad y bienestar laboral para operar en lo establecido por ley.
- La comunidad: los residentes y las instituciones vecinas, pueden afectar o verse afectadas por las actividades de re-refinación. Por lo tanto, es necesario llevar un plan de comunicación con la comunidad, hacer visitas guiadas por la planta, apoyar en las necesidades que la comunidad requiera y establecer la cuota mínima de personal de la zona a contratar temporal o indefinidamente en la empresa; esto orientado a mantener las mejores prácticas de responsabilidad social empresarial.

Tabla 5.3. Mapa de *stakeholders*

		Mantener satisfecho	Gestionar atentamente
PODER	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes • Colaboradores 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad de Comas e instituciones reguladoras
	Bajo	Monitorear	Mantener informado
			<ul style="list-style-type: none"> • Accionistas Proveedores
		Bajo	Alto

INTERES

Elaboración: Autor de la tesis

De la Tabla 5.3. se concluye que los *stakeholders* que más pueden afectar al plan de negocio son la comunidad de Comas y las instituciones reguladoras; ya que sus reclamos, quejas, observaciones y/o disconformidades tienen que ser cuidadosamente analizados y resueltos según la implicancia y riesgo potencial para el plan de negocio.

En adición, los clientes internos y externos son también importantes para el plan de negocio ya que son la mejor referencia del prestigio de las bases re-refinadas.

5.4 Análisis externo

5.4.1 Benchmarking con la competencia

Las empresas competidoras son: Cilsa, Vistony y Amalie del Perú. Las tres (3) empresas comercializan aceites lubricantes y dos de ellas grasas. En la Tabla 5.4 se presenta el *benchmarking* con la competencia directa de este plan de negocio.

Se observa en la tabla 5.4 que la empresa Cilsa comercializa aceites lubricantes que provienen de bases vírgenes y re-refinadas, pero no comercializa bases re-refinadas, además sus bases re-refinadas son de re-refinación con arcilla (proceso antiguo y de poca eficiencia) por ende son de propiedades inferiores a las obtenidas en un proceso de tratamiento con solventes. Vistony y Amalie comercializan aceites lubricantes y grasas cuya materia prima es 100 % importada y virgen.

Existe el riesgo potencial de que Vistony y Amalie decidan investigar e instalar una planta de re-refinación o refinación para producir bases lubricantes y comercializar sus derivados, ya que ambas empresas tienen respaldo financiero, experiencia en comercializar lubricantes; sin embargo, ambas tienen limitado conocimiento en la refinación del petróleo o aceites lubricantes usados para obtener bases lubricantes vírgenes o re-refinadas; por lo cual, re-refinar es un proyecto riesgoso para el modelo de negocio tradicional que manejan estas empresas.

Por otra parte, si Cilsa, Vistony y Amalie consideran asumir riesgos y producir bases lubricantes a partir del petróleo y/o aceites lubricantes usados, se pueden considerar socios nacionales en lugar de competencia pues 1) el plan de negocio que se plantea en esta tesis solo alcanza a abastecer el 3 % del mercado objetivo al 2021; 2) con la producción de ALU de menos de dos (2) empresas mineras se cubre la demanda de materia prima de este modelo de negocio, pero hay mucho ALU sin tratar adecuadamente y si una empresa incursiona en

ello es un socio ecológico en lugar de competencia; 3) el objetivo indirecto de esta tesis es ser autosostenibles en la balanza comercial de hidrocarburos peruana y si con la plata de lubricantes re-refinados se inspira a que otras empresas construyan plantas iguales o mejores se considera haber alcanzado este objetivo; 4) la competencia es buena pues ayuda a mejorar la industria, reducir la colusión de precios, brindar cada vez mejores productos a los clientes y utilizar más la innovación en la industria.

Tabla 5.4. Empresas competidoras

COMPETIDORES

NOMBRE	AMALIE	VISTONY	CILSA
PROPIETARIOS	BRAILLARD	Fam. Solis (accionistas mayoritarios)	Fam. Lari (accionistas mayoritarios)
CAPACIDAD FINANCIERA	ALTA	MEDIA-ALTA	MEDIA-BAJA
CALIDAD DEL PRODUCTO	Muy buena	Buena	Media
ORIGEN DE MATERIA PRIMA	100% importado	100% importado	Aditivos importados y bases re-refinadas
POLITICA DE PRECIOS	Altos	Medio-altos	Bajos
MEDIOS QUE UTILIZA PARA VENDER	Terceriza- directa	Terceriza- directa	Terceriza- directa
REDES SOCIALES	Whatsapp, Facebook e Instagram	Whatsapp, Facebook e Instagram	Whatsapp, Facebook e Instagram
EMPLEADOS	< 100	[200-700]	<150
PAGINA WEB	https://amalie.pe/pestanas/distribuidores	https://vistony.pe/connocenos/	https://www.cilsaperu.com/
PRINCIPALES CLIENTES	Autored, Lubritec, Las Magnolias E.I.R.L, Prado Lubricantes, Kenbo.	Variados en Sudamérica, Estados Unidos, Marruecos y Grecia.	Century, Goodyear, Hidrostal, Tottus, Corporación Rey, Marco Peruana.

Elaboración: Autor de la tesis

De las entrevistas realizadas en el estudio de mercado se concluye que Cilsa, Vistony y Amalie no se ven amenazadas por la producción y comercialización de bases lubricantes refinadas; por el contrario, la consideran como una alternativa innovadora para mejorar sus modelos de negocio y presencia en el mercado.

5.4.2 Análisis SEPTEG

A. Factor sociocultural

La población del Perú continúa en crecimiento en las últimas décadas alcanzando la cifra de 33,396,000 habitantes en el año 2022 (INEI, 2022); lo que implica un crecimiento de aproximadamente 300 % en las últimas seis décadas.

Existe un amplio rango de distribución de ingresos, en los clientes de los mercados de lubricantes; los de menor ingreso se encuentran en búsquedas de alternativas más baratas, pero con calidad, que no afecten el desempeño de sus equipos y/o vehículos.

Existen variados hábitos y preferencias de consumo/uso de los lubricantes en el mercado, un segmento creciente conformado en su mayoría por la generación Y (*millennials*) y generación Z considera que la huella de carbono, el reciclaje y economía circular es importante como atributo en los productos que consumen, incluidos los lubricantes.

Aparte de las industrias, otro foco generador de ALU son las urbes; actualmente la tendencia demográfica es creciente en las grandes capitales del Perú. Por lo tanto, al haber mayor población se genera más ALU, pero la cultura de reciclaje no está bien instaurada, por ende, las probabilidades de mayor oferta informal de este residuo son latentes.

B. Factor económico

Al evaluar el factor económico del Perú se debe de conocer:

Los ciclos económicos prometedores de los mercados consumidores de lubricantes como el parque automotor (consume más del 65 % del total de lubricantes importados) crecen; además, los lubricantes son el segundo insumo más requerido (importado) para los vehículos a la par que la tasa de venta de vehículos nuevos en la región crece, lo cual es

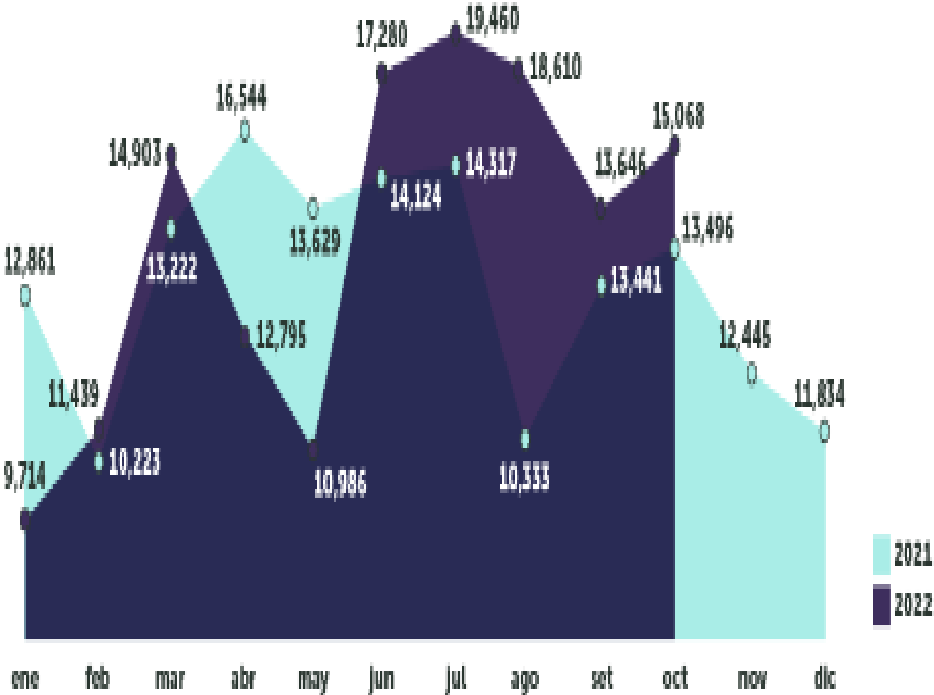
importante ya que las empresas peruanas de lubricantes exportan a los países vecinos parte de su importación (Asociación Automotriz del Perú, 2022).

Según el Reporte de Inflación del Banco Central de Reserva del Perú:

La cuenta corriente acumulada en los últimos cuatro trimestres aumenta de un déficit de 2.3 % del PBI al cierre de 2021 a de 3.4 % al segundo trimestre de 2022. La evolución responde al aumento de las importaciones, mayores utilidades de empresas con inversión directa extranjera en el país y al alto déficit de la cuenta de servicios (bajas exportaciones de turismo y altos fletes de importación) (BCRP, 2022).

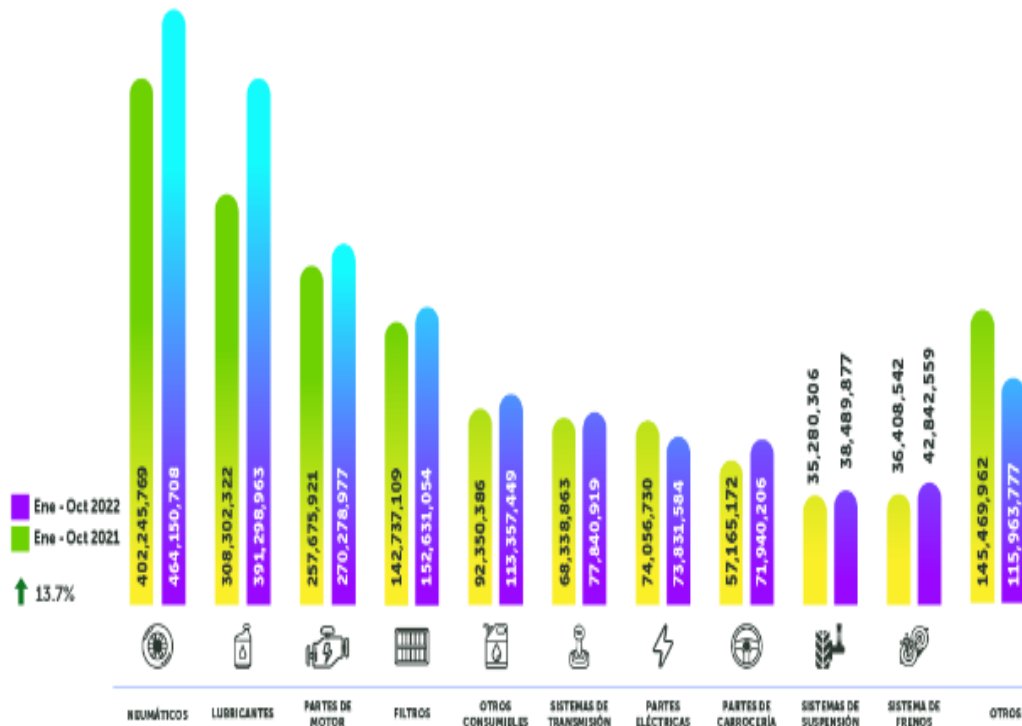
Según el Reporte de Inflación al 2022 “la inflación interanual continúa siendo afectada por los altos precios internacionales de alimentos y energía, alcanzando un máximo de 8.81 % en junio, para luego disminuir a 8.40 % en agosto. La inflación sin alimentos y energía aumenta de 4.95 a 5.39 % en el mismo periodo, lo que refleja el impacto de mayores costos como el transporte” (BCRP, 2022).

Figura 5.3. Importación de Vehículos livianos
(Enero 2021 - Octubre 2022)



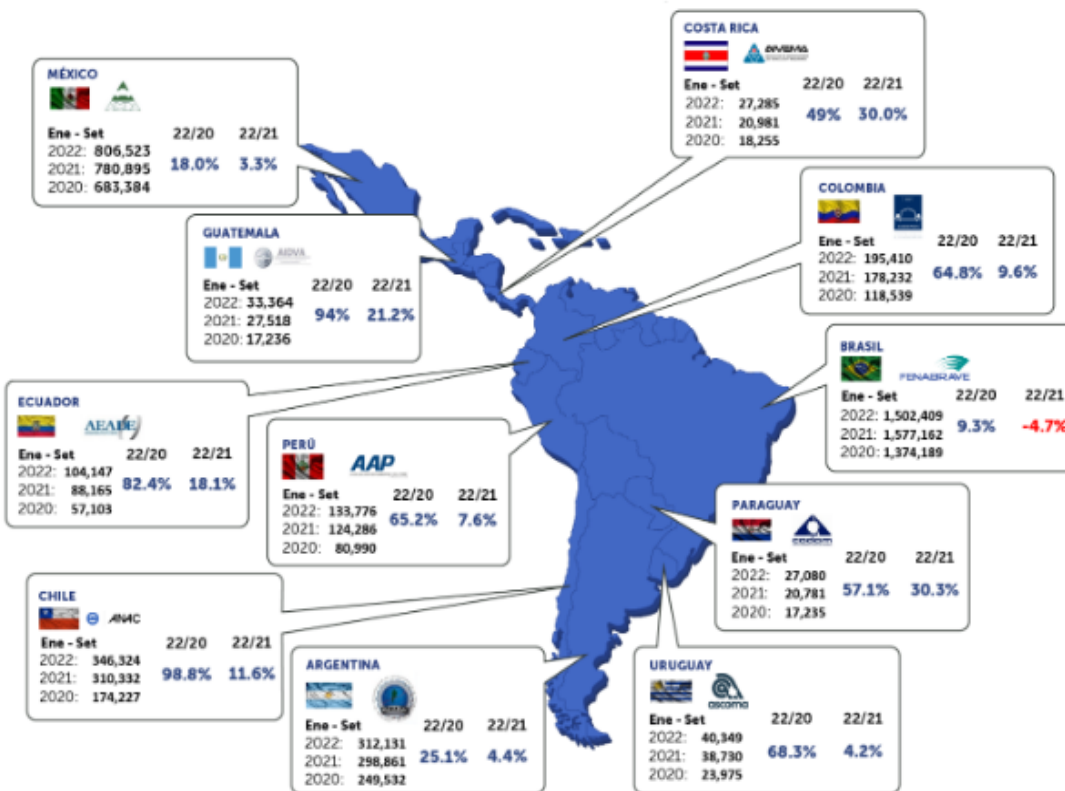
Fuente: Asociación Automotriz del Perú, 2022

Figura 5.4. Importación de suministros (FOB USD)



Fuente: Asociación Automotriz del Perú, 2022

Figura 5.5. Venta de vehículos nuevos en los países de la región

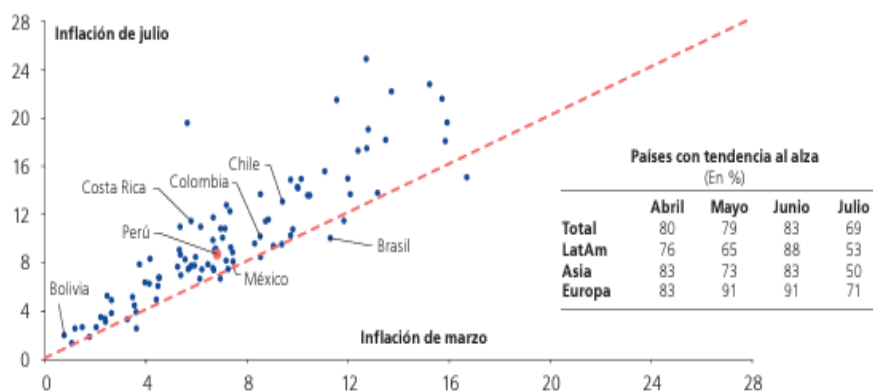


Fuente: Asociación Automotriz del Perú, 2022

Según el INEI (2022), el PBI per cápita es S/ 26,279 al 2021 y tiene una tasa anual de crecimiento del *deflator*¹⁶ implícito del PBI de 8.5 que representa valores máximos alcanzados desde 1994; por ende, indirectamente (post pandemia) el incremento adquisitivo del peruano promedio se viene recuperando y motiva a la existencia de nuevos proyectos, que cubran las nuevas necesidades.

“En América Latina, el Perú tendrá el cuarto mayor consumo privado de la región el 2022, con el avance de 4.2%, después de los consumos privados de Colombia (8 %), Argentina (5.4 %) y Uruguay (5 %)” (Andina Noticias, 2022). Esta información complementa al párrafo anterior indicando las tendencias a mayor consumo en Perú.

Figura 5.6. Inflación de julio y marzo del 2022 (en porcentajes)



Fuente: *Trading Economics*: Reporte de Inflación, 2022.

C. Factor político – legal

Las leyes, normas y decretos vinculados al sector lubricantes en el Perú y que se deben de cumplir para este plan de negocio son:

- La Ley 28611: Ley General del Ambiente.
- La Ley 27314: Considera a los aceites usados como residuos industriales y establece las condiciones para su manejo.
- D.S. N° 037-2008-PCM: Establece los límites máximos permisibles de efluentes líquidos del subsector hidrocarburos.

¹⁶ Índice para resolver la sobrestimación de determinadas magnitudes económicas.

Las Normas Técnicas Peruanas aprobadas para el sector lubricantes son las siguientes:

- NTP 900.054.(2004). Gestión ambiental. Aprovechamiento energético previo tratamiento.
- NTP 900.058 (2005). Gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos
- NTP 900.050 (2008). Gestión ambiental. Manejo de aceites usados. Generalidades.
- NTP 900.051(2008). Gestión ambiental. Manejo de aceites usados. Generación, recolección y almacenamiento.
- NTP 900.052 (2008). Gestión ambiental. Manejo de aceites usados. Transporte.
- NTP 900.053 (2009). Gestión ambiental. Manejo de aceites usados. Re-refinación.

D. Factor tecnológico

Los procesos que actualmente se emplean en la industria nacional de lubricantes son poco automatizados o tecnificados, por ende, lentos y requieren de mano de obra continua.

El IOT (internet de las cosas) sirve para mejorar el rendimiento, producción, acelerar tramites logísticos y si un productor la utiliza, genera procesos y servicios más eficientes y rentables. Es una ventaja utilizarla, pues aún no se la emplea en el mercado peruano de lubricantes).

Existe en la actualidad una amplia base de datos de consumidores por región y tipo de lubricante, que permite maximizar la eficiencia de venta de lubricantes y bases re-refinadas, así como reducir los costos de compra de ALU.

La tecnología de re-refinación de lubricantes es poco conocida y no es desarrollada eficientemente por ningún productor – comercializador de bases re-refinadas en el país (Perú es un país netamente importador de bases lubricantes).

E. Factor ecológico

En el sector lubricantes existe una tendencia global al consumo de materia prima de baja huella de carbono, al ser estas fuentes menos contaminantes, para contrarrestar el cambio

climático. Además, la tendencia es consumir productos con menor huella hídrica (mientras el producto se importe de más lejos / más rudimentario sea su proceso de producción, mayor es su huella)

Existe una creciente cantidad de consumidores que buscan adquirir productos reciclados, pero de calidad. Así como, existe una notoria diferenciación cualitativa y cuantitativa en el consumo de recursos al emplear bases lubricantes re-refinadas en la formulación de aceites lubricantes.

Estos factores, favorecen el ingreso y aceptación de las bases re-refinadas en el mercado peruano.

F. Factor geográfico

El clima del Perú no presenta variaciones extremas y así se reduce la complejidad en la formulación de lubricantes, lo cual facilita el ingreso de un nuevo producto como las bases re-refinadas. Por otro lado, la topografía agreste peruana es un indicador de que requiere moléculas de características resistentes en el lubricante (ideal para aceites re-refinados).

Además, las estaciones en Perú no presentan variaciones extremas de temperatura, por ello se puede usar el mismo tipo de lubricante todo el año; esto reduce la complejidad en la preparación de las bases re-refinadas, generando mayor margen en su producción.

5.4.3 Cinco fuerzas de Porter

A. Rivalidad Industrial

Nivel alto

- Tienen poca diferenciación de sus productos por precio, debido a la fuente similar de importación.
- Tienen reducidas diferencias de costos de producción, debido a su fuente de importación y tecnología similar utilizada en sus procesos.
- Compiten al reducir precios de sus productos, sacrificando margen de ganancia.

- El rendimiento diferenciado por galón vendido y/o producido, es debido a sus diferentes cadenas logísticas y procesos de venta.

B. Poder negociador de los clientes

Nivel bajo

- Diferencian la base lubricante por su calidad y rendimiento en la formulación/tipo de uso (producto que genera).
- Los clientes están concentrados geográficamente, por lo tanto, el negocio tiene varias opciones de demanda si se ubica en Lima Metropolitana o Callao.
- Existe poca concertación de los clientes, compiten entre ellos.
- La información del mercado es cuasi homogénea entre los clientes.
- En épocas de escasez de bases lubricantes, los productores nacionales, compran bases re-refinadas artesanalmente para poder abastecer al mercado sin registrar problemas en sus ventas / calidad.

C. Amenazas de nuevos competidores

Nivel medio

- La economía a escala de productos sustitutos, de manera rentable, es limitada.
- Existe poca diferenciación del producto final (aceite lubricante/grasa), en calidad y precio; por ende, un nuevo competidor tiene que brindar un atributo diferenciador.
- Los canales de distribución son estandarizados, por ende, la exclusividad de mercado para un nuevo competidor es limitada.
- El conocimiento técnico / rentabilidad diferenciadora del plan de negocio, la hace difícil de imitar.
- Existe el 97 % de mercado objetivo, al 2021, que este plan de negocio no cubre su demanda; por ende, hay espacio suficiente para nuevos competidores en una competencia leal.

D. Poder negociador de proveedores

Nivel medio

- El costo de los ALUs puede aumentar si se integran (que es poco probable)
- Poca diferenciación de los ALUs producidos, en un mismo sector.
- La competencia entre los proveedores es por precio.
- Son de pequeño tamaño y diseminada concentración, en especial la pequeña empresa.
- Son bajos los costos de cambio de proveedor.
- La política de reciclaje a costo cero tiende a ser obligatoria.

E. Amenazas de sustitutos

Nivel bajo

- Los sustitutos tienen un precio mayor y menor rendimiento por kilómetro u hora de trabajo
- Los costos de producción de sustitutos son comparativamente mayores.
- Se requiere procesos más complejos para hacer productos sustitutos (42 galones de petróleo en una refinería de petróleo generan la misma cantidad de base que 1 galón de ALU).

5.5 Matrices estratégicas y ventaja competitiva

5.5.1 Visión, misión y valores de la empresa

Visión:

Ser el socio estratégico y líder en venta de bases lubricantes re-refinadas para las empresas importadoras / mayoristas de bases lubricantes y *blenders* de aceites lubricantes en Lima Metropolitana y el Callao.

Misión:

Instaurar y promover el consumo de bases lubricantes re-refinadas para elaborar aceites lubricantes y grasas en el Perú; simultáneamente, promover el desarrollo de la economía circular de los aceites lubricantes y reducir la contaminación causada por la mala disposición de los aceites lubricantes usados.

Valores:

- Calidad
- Eficiencia
- Conservación ambiental
- Innovación
- Integridad

5.5.2. Matriz EFE

El promedio ponderado de la Matriz EFE es 2.63, al ser mayor a 2.5 se tiene un balance positivo; es decir que se supera la media, la empresa debe aprovechar las oportunidades y afrontar a las amenazas. Se adjunta la Tabla 5.5 con el desarrollo de la matriz.

Tabla 5.5. Matriz EFE

	Factores externos clave	Importancia / ponderación	Calificación / evaluación	Valor
Oportunidades				
1	Importadores, mayoristas y <i>blenders</i> en busca de reducir sus costos de materia prima	15.0 %	4	0.6
2	Los productores de bases son extranjeros y actualmente no cumplen las expectativas de disponibilidad del producto en Perú	7.5 %	3	0.225
3	Más del 97 % del mercado peruano es abastecido por proveedores de base extranjeros y está sujeto a las variaciones de precio y oferta internacional; las bases re-refinadas en Perú eliminan dicha dependencia.	7.5 %	4	0.3
4	El mercado de ALU no está regulado y es informal (los precios varían < S/ 2.00 por gal)	6.0 %	3	0.18
5	El mercado peruano tiene una demanda creciente de lubricantes y grasas, por ende, bases lubricantes.	8.5 %	4	0.34

6	Las entidades gubernamentales (MINAM) y municipalidades están estableciendo la obligación de disponer adecuadamente los ALU	3.5 %	3	0.105
7	El mercado mundial y las nuevas generaciones se orientan al consumo de productos con menor huella de carbono, reciclados o provenientes de la economía circular como las bases re-refinadas	2.0 %	3	0.06
Amenazas				
1	Uno o más productores de bases re-refinadas o vírgenes construya su planta en Perú y quiera hacer competencia	5.0 %	2	0.1
2	Políticas ambientales ineficientes, que impidan el control de los residuos contaminantes como los ALU	10.0 %	1	0.1
3	Los generadores prefieran vender como combustible o disponer inadecuadamente los ALU que generan antes que enviarlos a re-refinar	10.0 %	2	0.2
4	Los importadores realicen un convenio que prohíba/desprestigie el consumo de bases lubricantes re-refinadas	8.5 %	1	0.085
5	Caída del precio del petróleo y consecuente caída del precio de las bases vírgenes, haciéndolas comparables en precio a las bases re-refinadas	7.0 %	2	0.14
6	Aparición de nuevas tecnologías que generan lubricantes más económicos y duraderos que los derivados de hidrocarburos	2.5 %	2	0.05
7	Entorno político y social que frena el crecimiento del parque automotor y producción industrial en el país.	7.0 %	2	0.14
Puntaje EFE				2.625

Elaboración: Autor de la tesis

5.5.3. Matriz EFI

El promedio ponderado de la Matriz EFI es 2.62 e indica que se supera la media; se debe capitalizar las fortalezas y contrarrestar las debilidades. A continuación, se presenta la Tabla 5.6 con el desarrollo de la matriz.

Tabla 5.6. Matriz EFI

	Factores externos clave	Importancia / ponderación	Calificación / evaluación	Valor
Fortalezas				
1	Los costos de producción son reducidos y optimizados gracias a la recirculación y al proceso binario de solventes	14.0%	4	0.56

2	La planta de re-refinación requiere poco personal para el manejo del proceso (al ser semi automatizada) y orienta las inversiones al marketing, innovación y fidelización de clientes	6.0 %	3	0.18
3	La planta tiene la disponibilidad de atender la demanda las 24 horas del día y 7 días de la semana (no depende de factores climatológicos o problemas políticos externos) manteniendo relativamente estables los costos.	7.0 %	4	0.28
4	La planta puede producir diferentes tipos de bases lubricantes y variar su capacidad de producción del 30 al 116 % de una corrida a la otra, según la demanda lo requiera.	10.0 %	4	0.40
5	El proceso de re-refinación (en especial con el proceso binario de solventes) es poco conocido, de alta eficiencia (91 %) y difícil de replicar e imitar en Perú y Latinoamérica	7.0 %	3	0.21
6	El modelo de negocio se centra en la venta a mayoristas (eliminando los costos de venta minorista y problemas asociados). Prioriza la atención en planta a cisternas para optimizar los costos, tiempo de despacho y favorece la venta de grandes volúmenes de bases.	4.0 %	3	0.12
7	EL plan de producción se basa en la demanda asegurada (a pedido) y probable (basada en las tendencias del mercado) que garantiza el movimiento de inventarios terminados en plazos menores a 15 días.	2.0 %	3	0.06
Debilidades				
1	Los subproductos no deseados como agua contaminada, ceras y parafinas deben de deponerse adecuadamente o tratarse antes de eliminarse, lo que demanda un costo.	10.0 %	1	0.10
2	Los solventes: hexano y dimetilcetona son costosos, IQFs y se pierden en 0.5 a 1.5 % en volumen, por cada ciclo del proceso; teniendo que reponerse para no afectar la eficiencia global de la re-refinación.	9.0 %	1	0.09
3	El personal que trabaja en todas las áreas debe de ser continua e intensivamente capacitado a fin de poder innovar, producir, ofrecer, vender y solucionar consultas relacionadas a las bases lubricantes re-refinadas. Todo esto ya que, en el Perú, es reducido el conocimiento sobre lubricantes y re-refinación.	9.0 %	2	0.18
4	No contar con movilidad y personal para venta fuera de Planta, establece el riesgo de perder clientes.	8.0 %	2	0.16
5	La falta de laboratorio en un inicio del plan de negocio puede ser "un cuello de botella" en la cadena de producción y venta.	5.0 %	2	0.10

6	La localización de la planta conlleva a la elevada inversión en atender a <i>stakeholders</i> externos (en especial la comunidad) al ubicarse en una zona con población cercana.	4.0 %	2	0.08
7	El negocio tiene limitado control en el abastecimiento de los ALU, ya que no se cuenta con cisternas /camiones propios y/o no es una EPS-RS que da servicio de recolección de ALU a la industria.	5.0 %	2	0.10
Puntaje EFI				2.62

Elaboración: Autor de la tesis

5.5.4. Matriz FODA Cruzada¹⁷

La matriz de FODA cruzada permite establecer estrategias luego de interrelacionar dos a dos las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Para detallar la aplicación de cada una de las estrategias se realiza el análisis textual en los siguientes párrafos, los códigos de cada uno provienen de las tablas 5.5. y 5.6:

A. Estrategia FO (Fortalezas – Oportunidades)

- Ganar la preferencia de los clientes al aprovechar la ventaja de los reducidos costos operativos de re-refinar y consecuentemente contribuir en reducir los costos de las bases lubricantes que compran los clientes, garantizando en adición disponibilidad y mantener prácticamente constante el precio (O1,2,3 - F1).
- La semi automatización reduce el requerimiento de Operadores de Planta / Despacho; la estrategia permite orientar, a la fuerza laboral, a innovar el proceso de re-refinación y a mejorar la calidad, rendimiento, los costos de producción, tiempo y medios de atención. Por otro lado, priorizar en el marketing y fidelización de clientes, permite conocer el mercado y sus tendencias de manera anticipada para optimizar los beneficios del *marketing mix* de la empresa; en adición, destinar personal a fidelizar a los clientes favorece la demanda continua y creciente de bases re-refinadas, ya que

¹⁷ La matriz FODA cruzada no se presenta como tabla en esta tesis, sino que para profundizar en el análisis se la presenta textualmente.

orientan al cliente sobre los beneficios de calidad, reducción de costos, disponibilidad, estabilidad de precios y crecimiento de demanda del mercado. (O1,2,3,5 -F2)

- Aprovechar la ventaja de producir diferentes tipos de bases lubricantes y tener la flexibilidad de duplicar la producción para incidir en la tasa de disponibilidad acostumbrada de los clientes, cubrir con mayor eficiencia la demanda creciente (O2,5 – F4).
- Rentabilizar la exclusividad en el *know how* para procesar los ALU y establecer canales de acopio y compra de estos; a la par promover la responsabilidad en el manejo de estos residuos, por parte de los generadores, desarrollar la economía circular en la industria peruana y hacerla parcialmente autosostenible (O3, 4, 6, 7 – F5).

B. Estrategia FA (Fortalezas – Amenazas)

- Aprovechar la ventaja que brinda el negocio de re-refinación que se soporta en costos de producción optimizados, con un proceso binario de solventes y complementa con la innovación continua en todas las etapas de la cadena de valor; el enfoque en marketing y fidelización de clientes permite tener holgura para competir con cualquier “nuevo productor” al margen de la capacidad que tenga; por otro lado, se considera que este nuevo productor puede convertirse en un socio estratégico, pues como se evalúa en el mercado objetivo, solo se requiere de poco ALU para cubrir la demanda de este proyecto y este plan de negocio oferta el 3 % de lo requerido, por ende hay suficiente mercado para cualquier nuevo competidor sin el riesgo de incurrir en la canibalización (A1– F1,2,3,4,7).
- El mercado de los lubricantes se soporta en la calidad, precio, disponibilidad y facilidades de pago siendo estos cuatro pilares influenciados por la flexibilidad, reducción de costos, producción 24/7 y *stock* garantizado a 15 días de bases re-refinadas. Además, en el Perú hay competencia entre los grandes importadores que

reduce la posibilidad de que formen coaliciones para evitar el ingreso de las bases re-refinadas al mercado y si estos lo hacen, las bases pueden ser ofertadas a los pequeños *blenders* o importadores que a costos menores e igual calidad pueden tener la capacidad de competir y desplazar a los actuales líderes del mercado. Por otro lado, el proceso es flexible; por lo tanto, si se da el escenario de bajar el precio de las bases vírgenes o aparecer un proceso más barato, este modelo de negocio puede mantener o reducir los costos hasta en 6 % (31 % en acumulado) siendo aun rentable (A4, 5, 6– F1,2,4,5,7).

C. Estrategia DO (Debilidades – Oportunidades)

- Implementar y desarrollar un proceso de capacitación intensiva, focalizada y continua para que todo el personal (según su función) sea capaz de innovar, producir, ofrecer, vender las bases lubricantes re-refinadas eficientemente y aprovechar la situación actual, en la que los importadores quieren reducir sus costos, aumentar su disponibilidad de bases lubricantes, reducir su variabilidad de costos que depende del mercado internacional (O1,2, 3- D3).
- Establecer convenios a mediano y largo plazo, económicamente atractivos, a precios mayores a los del mercado (menores a S/ 2.00 por galón) con las EPS-RS y/o generadores de ALU para canalizar la adquisición de ALU, garantizar su disponibilidad (regulada por la ley de la demanda); para que conforme se cumplan las disposiciones ambientales y municipales se tenga un mercado desarrollado y establecido, de fácil adaptación a las regulaciones, conociendo que estas se orientan a la economía circular, reducir el consumo de recursos no renovables y la huella de carbono (O4,6,7- D7).
- Resolver, eliminar o reducir el efecto de los “cuellos de botella” que se presentan en el modelo de negocio; soportado en el mismo modelo, es decir en la innovación, mejora continua y bajo el respaldo económico que brinda la creciente demanda de bases lubricantes en el Perú y Latinoamérica. Pues estos aparentes “cuellos de

botella” (como laboratorio tercerizado) en las etapas iniciales, son alternativas que permiten reducir costos. (O5- D5).

D. Estrategia DA (Debilidades – Amenazas)

- La tercerización de costos, como el de implementar un laboratorio, adquirir cisternas / camiones para la venta de bases re-refinadas y/o recojo de ALU; permite reducir los costos y tener mayor caja para afrontar una nueva competencia y políticas ambientales que no favorezcan al proyecto o factores políticos y sociales que ralenticen la demanda de bases lubricantes (A1, 2, 3, 7 – D4,5,7).
- Implementar y desarrollar un plan de capacitación intensiva y focalizada, en especial en las áreas de innovación, producción y marketing para establecer estrategias proactivas de optimización continua de costos, innovación en toda la cadena de valor y planes de acción en función de las tendencias del mercado para garantizar tener un modelo de negocio rentable a pesar de la caída de precios, aparición de nuevas tecnologías y malas prácticas comerciales. (A4, 5, 6 – D3).

5.6 Matriz PEYEA

La posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA) se “utiliza para determinar la ubicación estratégica de la empresa; se basa en las estrategias internas, externas y su posición; donde la fuerza financiera (FF) y ventaja competitiva (VC) son evaluadas para la posición estratégica interna; la estabilidad en el entorno (EE) y fuerza de la industria (FI) son evaluadas para la posición estratégica externa de la organización” (Pissani, 2013: 20).

La conclusión de la posición estratégica y evaluación de las acciones (PEYEA) indica que la empresa debe desarrollar una estrategia conservadora, principalmente debido a la situación financiera inicial, la cual es influenciada por la liquidez, rendimiento sobre la inversión, fondo de maniobras, rotación de inventarios y proporción precio / utilidades en una calificación intermedia indicando que las fortalezas financieras están en un proceso de consolidación y según las acciones que en la empresa se tomen, calificaran a mejor.

Tabla 5.7. Evaluación de Fuerza financiera (FF)

Fuerza financiera (FF)	Calificación
1 Liquidez	4
2 Rendimiento sobre la inversión	5
3 Capital de trabajo	4
4 Rotación de inventarios	4
5 Proporción precio/utilidades	5
Fuerza financiera (FF) promedio	4.4

Elaboración: Autor de la tesis

El entorno del rubro lubricantes es favorable para el plan de negocio, pues no se dan disruptivos cambios que afecten a las actuales tecnologías de producción de lubricantes, el procesos binario de solventes para re-refinar es un cambio innovador en este rubro; por otro lado, la demanda de lubricantes (por ende bases lubricantes) es estable con tendencia a crecer, debido a que está ligada a cambios del parque automotor e industria, los cuales tienen una demanda permanente y creciente conforme estos crecen o los equipos tienen mayor tiempo de uso.

Los lubricantes no tienen productos sustitutos de la misma eficiencia y precio, que cumplan los mismos estándares. El rango de precios es uniforme, donde los precios más bajos por lo general se asignan a lubricantes de menor calidad. La rivalidad competitiva entre los grandes mayoristas e importadores de bases lubricantes no es tan feroz, pues prácticamente emplean proveedores que les ofertan bases lubricantes en un rango de precios similares; por ende, estos no hacen grandes cambios en los costos de sus productos, lo cual es una señal positiva para el ingreso de las bases re-refinadas ya que permite cambiar los costos de formulación del consumidor que los adquiera.

Al evaluar las ventajas competitivas se aprecia que al iniciar el plan de negocio se encuentra en una posición intermedia; competitivamente los factores más adversos son la participación en el mercado (que se proyecta mejorar en el tiempo, pero al inicio es reducida) esto se suma a que se conoce la lealtad del consumidor solo por las evaluaciones de mercado (*concept test*) mas no por una lealtad real en la práctica; además, el menor rango de control

de todo el plan de negocio se presenta en los proveedores de materia prima y distribuidores, lo cual no quiere decir que estén fuera de control sino que comparativamente se ejerce un menor control en ellos.

La capacidad de la planta en un inicio utiliza el 46 % del total instalado; sin embargo, la planta se diseña para llegar a ser flexible y que pueda utilizar el 100% de la misma al cabo de los 10 años de evaluación o según la demanda del producto re-refinado. Por otro lado, las ventajas más resaltantes del plan son la calidad del producto sumado a su ciclo de vida (es producto de la economía circular) y los conocimientos sólidos en tecnología de re-finación de ALU de los innovadores del proyecto.

Tabla 5.8. Evaluación de Estabilidad del Entorno (EE)

Estabilidad del entorno (EE)	Calificación
1 Cambios tecnológicos	-1
2 Variabilidad de la demanda	-2
3 Rango de precios de productos de la competencia	-4
4 Presión de los productos sustitutos	-2
5 Rivalidad/presión competitiva	-6
Estabilidad del entorno (EE) promedio	-3

Elaboración: Autor de la tesis

Tabla 5.9. Evaluación de Ventajas Competitivas (VC)

Ventaja competitiva (VC)	Calificación
1 Participación del mercado	-6
2 Calidad del producto	-1
3 Ciclo de vida del producto	-2
4 Lealtad del consumidor	-5
5 Utilización de la capacidad	-3
6 Conocimientos tecnológicos y prácticos	-2
7 Control sobre proveedores y distribuidores	-6
Ventaja competitiva (VC) promedio	-3.6

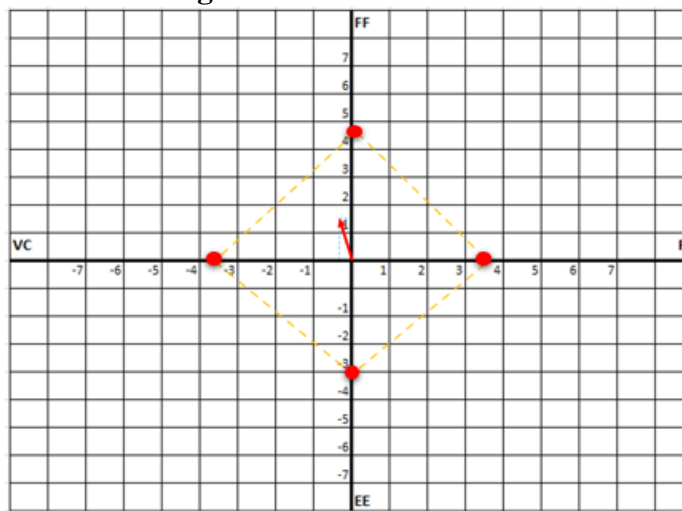
Elaboración: Autor de la tesis

Tabla 5.10. Fortaleza de la industria (PI)

	Fortaleza de la industria (FI)	Calificación
1	Potencial de crecimiento	4
2	Potencial de utilidades	3
3	Estabilidad financiera	3
4	Grado de apalancamiento	2
5	Utilización de recursos	3
6	Facilidad de entrada al mercado	5
7	Productividad / utilización de la capacidad	4
	Fortaleza de la industria (FI) promedio	3.4

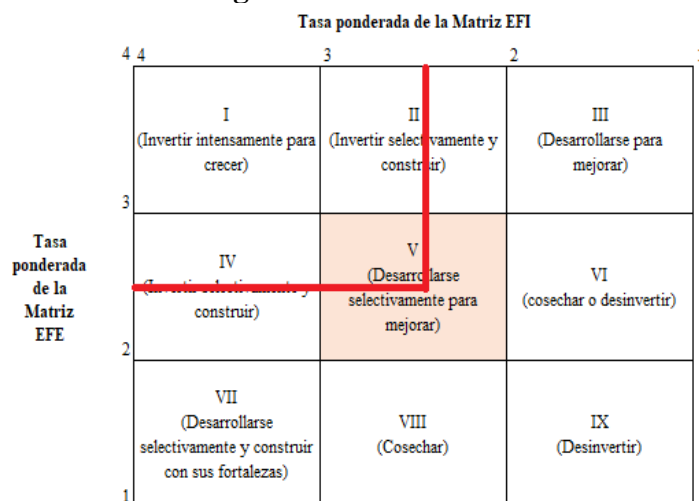
Elaboración: Autor de la tesis

Figura 5.7. Matriz PEYEA



Elaboración: Autor de la tesis

Figura 5.8. Matriz IE



Elaboración: Autor de la tesis

La fortaleza en la industria es determinante para el potencial de crecimiento del plan de negocio; además, la productividad y aprovechar la capacidad demandada son los pilares para el posicionamiento de la empresa en el mercado; estos, se complementan con la facilidad de aumentar el uso de la capacidad de la planta y contribuye a ingresar al mercado. Parte de los recursos no se rentabilizan, debido a que una fracción del volumen de ALU no se reutiliza como lubricante sino como combustible o se dispone. Finalmente, la estabilidad financiera del sector está en recuperación luego del periodo post pandemia.

5.7 Matriz IE

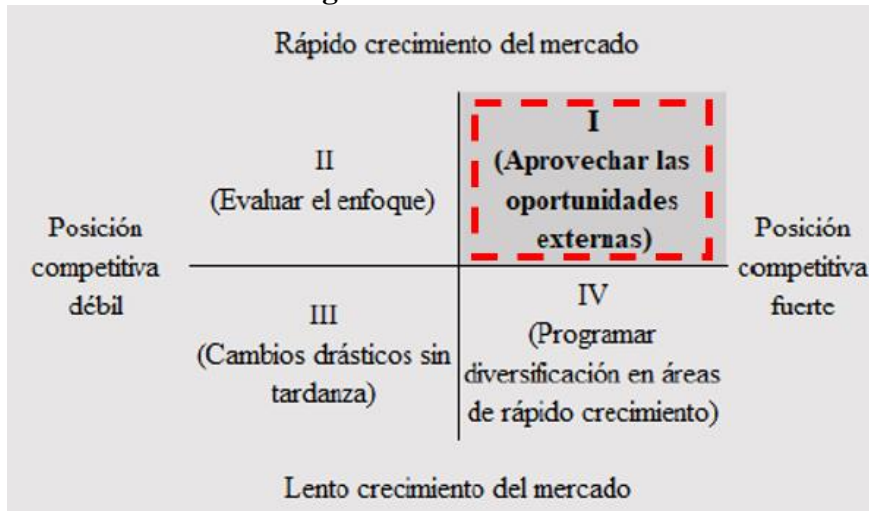
La matriz interna y externa ayuda a priorizar estrategias direccionadas a la introducción y desarrollo del plan de negocio en el mercado; está ayuda a concluir que se debe de priorizar el desarrollo selectivo para mejorar continuamente, es decir en el cuadrante V, el cual es la intercepción de los resultados de las matrices EFE y EFI (ver figura 5.8).

5.8 Matriz GE

La matriz de la gran estrategia (GE) se basa en dos dimensiones de evaluación, donde se observa que el plan de negocio se encuentra en el cuadrante I, debido a la tendencia de crecimiento del mercado, ya que los importadores, mayoristas y *blenders* buscan reducir costos, aumentar la disponibilidad y mantener y/o mejorar la calidad de las bases re-refinadas; por otro lado, los entes gubernamentales se orientan a políticas de economía circular y el uso de productos reciclados mientras que los clientes finales tienen cada vez más preferencia por productos que contaminen menos el medio ambiente y la salud.

Así mismo, existe una posición competitiva, no con productores de bases re-refinadas locales sino con parte de los importadores / mayoristas de bases vírgenes; por lo tanto, se debe utilizar estrategias para aprovechar los atributos de las bases re-refinadas y rentabilizar las oportunidades que el parque automotriz, matriz energética, política y legislación ambiental, preservación ecológica y eficiencia de costos que en la industria peruana se experimenta. Esta evaluación permite deducir que el plan de negocio debe de buscar el desarrollo y la penetración del mercado de bases refinadas (ver figura 5.9).

Figura 5.9. Matiz GE



Elaboración: Autor de la tesis

5.9 Estrategias para el plan de negocio

A partir de las matrices realizadas se concluye que las estrategias que se tienen que implementar son:

- Capacitar a los proveedores de ALU, para lograr comprometerlos y concientizarlos de su importancia en la cadena del proceso; a la par de instruirles en los métodos más apropiados para segregar, evitando contaminar con agua, glicol, combustibles u otro residuo a los residuos de lubricantes usados.
- Desarrollar y cimentar la diferenciación de las bases re-refinadas respecto a las bases vírgenes importadas; promocionar los atributos superiores como el menor precio, mayor calidad, mayor disponibilidad, amplia variedad, rápida atención y preparación de productos en función de la necesidad del cliente, la ventaja de la planta en Perú, flexibilidad de volumen de producción y uso de proceso (también hacer publicidad) innovador en la tecnología de lubricantes.
- Mientras se realiza el plan de fidelización de los clientes es necesario mantener un perfil conservador respecto a la competencia, a fin de evitar respuestas agresivas y hasta poco éticas que pueden surgir por parte de algún grupo de poder que importa bases vírgenes y se vea amenazado.

- Consolidar los cuatro pilares del modelo de negocio: capacitación, innovación, marketing y fidelización de los clientes, orientando que:
 - 1) el personal este focalizado, sea eficiente y cada vez brinde un mejor servicio en las actividades que realiza en la cadena de valor de este plan de negocio.
 - 2) optimizar cada una de las etapas de la cadena de valor, reducir los costos y mejorar el rendimiento de las actividades.
 - 3) conocer el mercado, las necesidades, nuevos competidores y tendencias y así tener planes de acción predictivos.
 - 4) crear una relación estrecha con cada cliente, en la cual se demuestra cada uno de los beneficios del uso de las bases re-refinadas y los beneficios en sus negocios, además de presentarle ofertas atractivas, promociones e innovaciones que lo orienten a consumir cada vez más bases re-refinadas y lleve a relaciones a largo plazo.
- Establecer convenios y contratos por volumen transportado con las EPS-RS que abastecen de ALU y empresas de cisternas / camiones que transporten bases lubricantes. Se debe de buscar precios competitivos por galón transportado hasta la puerta de planta para el caso de los ALU y reducir los costos de transporte de bases fuera de planta (aunque todo este costo se cargue al consumidor) para hacer más atractiva la venta.

Figura 5.10. Ventaja competitiva



Elaboración: Autor de la tesis

5.10 Decisión de estrategias según las ventajas competitivas de Porter

La ventaja competitiva que mejor se adapta a este modelo de negocios es el de liderazgo en costos, enfocando en el segmento del mercado de lubricantes conformado por los grandes importadores / mayoristas de bases y *blenders* de aceites lubricantes y/o grasas (ver figura 5.10).

5.11 Conclusiones

- ***Respecto al análisis interno y externo:***

El detallado análisis interno y externo, luego de analizar las tendencias nacionales y globales en cuanto a consumo, política y economía permite conocer las oportunidades y ventajas que posee el plan de negocio. Además, de conocer que no solo el cliente externo es importante para el negocio sino también es importante atender y satisfacer las necesidades de la comunidad, entes reguladores y clientes internos para garantizar el éxito operativo del plan de negocio.

- ***Respecto a las estrategias establecidas:***

Producto de las matrices desarrolladas se sabe que es el momento de aprovechar las oportunidades que brinda el mercado de lubricantes, ofertando bases lubricantes de menor costo que el promedio; para así lograr penetrar el mercado y crear un nuevo nicho del sector lubricantes en Perú.

CAPÍTULO VI. PLAN DE MARKETING

En este capítulo se desarrolla el plan de marketing para lo cual se presentan los objetivos, luego las estrategias de segmentación de mercado y de posicionamiento; complementariamente se analiza las estrategias de *marketing mix* en cada uno de sus eslabones: producto, precio, plaza y promoción. Finalmente, se presenta el presupuesto de *marketing* y *KPIs* requeridos.

6.1 Plan de Marketing

En este capítulo se desarrolla las estrategias del *marketing mix* para comercializar y posicionar las bases lubricantes re-refinadas generadas según este plan de negocio, en Lima Metropolitana y el Callao.

6.1.1 Objetivos del plan de marketing

- Alcanzar el 3 % de participación del mercado, en Lima Metropolitana y Callao al término del primer año de operación.
- Crear la demanda permanente y sostenible de las bases lubricantes re-refinas y que sean consideradas un producto intermedio estratégico para la formulación de aceites lubricantes y grasas.
- Fidelizar al segmento de mercado objetivo.
- Incrementar el número de segmentos de mercado atendidos en los diez (10) años.

6.1.2 Estrategia de segmentación del mercado

El presente plan dirige su oferta a empresas que importan y/o son mayoristas de bases lubricantes o *blenders* de aceites lubricantes/grasas. Para lo cual, la localización de la planta es en Comas, Lima y permite atender a más del 90 % del mercado objetivo.

6.1.3 Estrategia de posicionamiento

En el mercado de bases lubricantes, existen varios proveedores extranjeros y/o mayoristas nacionales (revendedores) que cumplen con los requerimientos de calidad o precio (no ambos criterios a la vez). Por lo tanto, existe la oportunidad para la empresa re-refinadora de ALU de ofertar sus productos resaltando la calidad, menor precio (25% menor), alta disponibilidad y variedad.

6.1.4 Estrategias del marketing mix

A. Producto

La estrategia enfocada en el producto es producir y vender bases lubricantes re-refinadas de primera calidad a las grandes empresas importadoras / mayoristas de bases y *blenders* de aceites lubricantes y grasas de Lima Metropolitana y Callao.

Para generar un producto de calidad es imperante desarrollar altos estándares operativos, desde los ALU que se reciben, buenas prácticas de procesamiento, almacenamiento y venta en planta y/o en el lugar designado por el cliente.

El producto se vende preferentemente en planta, directamente desde el tanque de base re-refinada terminada (ver figura 6.1) a la cisterna del cliente, con capacidad de 5,000 a 9,000 gal, también se puede vender a IBCs, *big bags*, cilindros.

La planta tiene la capacidad de generar cerca de veinte (20) tipos de bases re-refinadas a partir de la mezcla en línea, en diferentes proporciones, de las bases que se generan.

A.1 Producto en detalle (ficha técnica y garantía)

- De acuerdo con el estudio de mercado, los consumidores están atraídos por bases lubricantes que ofrezcan seguridad en relación a la calidad del producto. Además, un factor de incentivo al consumo es que el producto es hecho en Perú.
- Se considera que el producto va acompañado de una ficha técnica que detalla las propiedades físicas y químicas de la base re-refinada; además, contempla incorporar los canales de atención al cliente y un código QR que permita saber cómo fue elaborado, a fin de brindar seguridad respecto al proceso de producción y calidad.

A.2 Marca

Para dar a conocer el producto, se diseña un logotipo (ver figura 6.2) que sea fácil de distinguir, donde se denota la imagen de la base lubricante y enfatiza la re-refinación de ALU.

Figura 6.1. Aceite base re-refinado de ALU recolectado en CILSA



Fuente: Autor de la tesis

Elaboración: Autor de la tesis

Figura 6.2. Logotipo de *CleanOil*



Elaboración: Autor de la tesis

Donde, en *CleanOil* (nombre del producto y empresa) a partir del aceite lubricante usado (representado por el color negro) que se somete a un proceso amigable con el medio ambiente (representado por el color verde) genera una base re-refinada (por lo general de color amarillo) que es producida íntegramente en Perú, por ello tiene el contorno rojo

englobando todas las actividades; por otro lado, tiene de fondo a un líquido lubricante para destacar al sector industrial que más se contribuye.

A.3 Ciclo de vida

El ciclo de vida del producto comprende “cuatro (4) etapas: introducción, crecimiento, madurez y declive. A partir de la investigación de mercado, se sostiene que este es un producto que se encuentra en etapa de introducción” (Aldas, 2018) en el mercado peruano. Por lo que se ha previsto realizar una estrategia intensiva para introducir las bases re-refinadas resaltando los atributos que lo diferencian de la competencia.

B. Precio

El precio base, de las bases re-refinadas (ANEXO X) es estático en todo el plan de negocio. En esta primera etapa, el precio de lanzamiento es menor que el de la competencia; con la finalidad de dar a conocer el producto, generar compras y rotación de inventario.

El precio se determina en función del estudio del mercado y *benchmarking*, donde se compara con el precio de las bases importadas. Para hacer más atractiva a las bases re-refinadas se establece que el precio de introducción es 25 % menor que el de una base virgen importada (considera el precio en planta al precio de referencia de agosto del 2022) y 13.4% menor, si la venta es en Lima Metropolitana o Callao, en la planta o almacén del cliente.

Las diferentes las tasas de ahorro inducen a que los clientes prefieran comprar las bases en la planta de re-refinación. El precio de las bases re-refinadas varía entre S/ 22.3 (con IGV S/ 26.3) a S/ 25.8 el galón (con IGV S/ 30.4), dependiendo de la especificación de la base y método de pago.

C. Plaza

El plan de negocio se orienta a la venta de bases re-refinadas a grandes empresas importadoras / mayoristas de bases y *blenders* de aceites lubricantes y grasas de Lima y Callao, en el canal mayorista.

En la investigación de mercado se determina que más del 97 % del mercado objetivo adquiere bases lubricantes por medio de la importación y/o compra a mayoristas, donde estos

reciben el producto en cisternas, big bags, IBCs o cilindros que poseen o tercerizan; por ese motivo se utiliza la venta en planta como el canal preferente y ofrece como alternativa la venta en la planta o almacén del cliente, mediante vehículos tercerizados.

El personal de los vehículos tercerizados tiene que ser capacitado para que pueda preservar las condiciones de las bases lubricantes que transporta; además ser embajadores indirectos de la marca *CleanOil*.

C.1 Fuerza de ventas

Las ventas las realiza, principalmente, el Supervisor de Relaciones Externas que es un profesional con experiencia en ventas de lubricantes a las empresas del mercado objetivo, capacitado en el proceso de re-refinación e innovación y conoce a profundidad las ventajas de las bases re-refinadas. Él visita a los clientes, monitorea el nivel de inventario en cada uno, estima las ventas (*forecasting*), programa capacitaciones y atiende los pedidos.

Como lineamiento, tiene que visitar/dar soporte a los clientes una vez por semana y establecer contacto con el consumidor final (usuario de aceites lubricantes y grasas) para captar su preferencia y mejorar la percepción del producto.

El servicio que se brinda a los clientes es la entrega del producto a tiempo, así como la reformulación de sus productos, selección de productos acorde a necesidades específicas, generación de pago y seguimiento del pedido incluso después de entregado. Para impulsar las ventas se requiere de personal clave, para *CleanOil* son los siguientes:

- Supervisor de relaciones externas
- Supervisor de marketing
- Operador de atención al cliente
- Jefe comercial

En la Tabla 6.1. se presenta la estimación de ventas a lo largo del plan de negocio:

Tabla 6.1. Estimación de ventas

Año	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Cantidad (gal)	254,799	287,691	320,583	353,475	386,367	419,259	452,151	485,043	517,935	550,827

Elaboración: Autor de la tesis.

C.2 Políticas de crédito

Una práctica común en el comercio de lubricantes son las ventas al crédito. En este contexto, la política de *CleanOil* es que el 30 % de las ventas mensuales son al contado (con opción a pago en máximo 30 días, facilidad que deriva del estudio de mercado) y el 70 % son a crédito de 60 días, para así brindar un atributo adicional que favorece la elección de las bases re-refinadas.

D. Promoción

En base al estudio de mercado, la promoción para las bases re-refinadas toma como iniciativa el desarrollo de actividades de activación por lanzamiento en diferentes puntos de venta, charlas para dar a conocer el producto, demostraciones del rendimiento y propiedades, presentar resultados de pruebas de la base re-refinada en motores y finalmente enviar muestras de bases re-refinadas de diferentes especificaciones a los clientes objetivo para que puedan evaluar la calidad de estas.

Luego de esto, se planea reuniones con los clientes para explicar el proceso productivo y/o programa visitas a planta para demostrar la seriedad de la empresa en cada una de las etapas de la cadena de valor.

La publicidad utiliza anuncios a través de redes sociales (*Facebook, Instagram, etc*) y la página *web*, ya que según el estudio de mercado se determina que el 34.1 % del mercado objetivo (principalmente el personal administrativo, de las empresas, involucrado en la compra de las bases lubricantes) se entera, realiza consultas y ejecuta una evaluación primaria de los productos por redes sociales (Aldas, 2018), seguido de publicidad con afiches y revistas técnicas (orientado al personal técnico / operativo, de las empresas, que influye en la selección de las bases lubricantes).

La propuesta de *CleanOil* es ofertar a través del canal *online* de venta directa, hacer uso de las redes sociales para facilitar el contacto e intercambio. También, se atiende a la venta en la oficina de planta, por teléfono, correo o la página de la empresa. De esta manera se puede tener una atención intensiva, omnicanal y de entrega a tiempo.

6.1.5 Presupuesto de marketing

El presupuesto de *marketing* se presenta en la tabla 6.2.

Tabla 6.2. Presupuesto de Marketing (S/)

ESTRATEGÍA	DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Medios digitales	Facebook, Instagram, página web, etc.		79,284	88,798	99,454	111,389	124,755	139,726	156,493	175,273	196,305	219,862
Envío de muestras	Courier	10,084	121,013	135,534	151,799	170,015	190,416	213,266	238,858	267,521	299,624	335,579
Tradicional	Variado	7,650	91,803	102,819	115,158	128,976	144,454	161,788	181,203	202,947	227,301	254,577
App	Aplicativo móvil		41,728	46,736	52,344	58,625	65,661	73,540	82,365	92,248	103,318	115,717
Marketing interno		13,909	83,457	93,472	104,689	117,251	131,322	147,080	164,730	184,497	206,637	231,434
TOTAL (en soles) sin IGV		31,644	417,287	467,361	523,445	586,258	656,609	735,402	823,651	922,489	1,033,188	1,157,170

Elaboración: Autor de la tesis

Las redes sociales, Facebook e Instagram, así como la página web transparentan el marketing de la empresa. Se considera el uso de un App para facilitar los pedidos, reclamos y sugerencias. También, se utiliza el *marketing* tradicional para no perder los beneficios que derivan. En todos los años se destina una parte del presupuesto al marketing interno de la empresa.

6.1.6 Indicadores KPI

Para analizar a mayor detalle los indicadores ver el ANEXO XII.

6.2 Conclusiones

- **Respecto a las estrategias del marketing mix:**

En este plan de negocio las características superiores del producto se potencian con su atractivo precio (inferior en 25% al promedio), estableciendo una nueva forma de despacho que reduce los tiempos de entrega (haciendo más atractivo al negocio) y promocionando su imagen a través de un esquema omnicanal.

- **Respecto al presupuesto de marketing:**

Se considera que, para el éxito del plan de negocio, se debe contar con colaboradores que estén continuamente capacitados en las labores que realizan y en el entorno del negocio; además, de estar motivados. Por tal razón, parte importante del presupuesto se destina al *marketing* interno.

CAPÍTULO VII. PLAN DE OPERACIONES

En este capítulo se presentan los objetivos de la operación de re-refinar ALU para producir bases lubricantes y para entenderlo se presenta el flujo de procesos; en base a este flujo y la demanda del mercado objetivo (capítulo IV) se determina la capacidad de la planta de re-refinación de ALU. Además, se define la localización de la planta y su diseño de ingeniería. Complementariamente, se evalúa el plan de mantenimiento de la planta y estima los costos directos de producción para finalizar con el análisis de la logística directa e inversa en este plan de negocio. Este capítulo se evalúa en esta etapa, pues es neurálgico garantizar que cualitativa y cuantitativamente se puede producir las bases re-refinadas que requiere el mercado, utilizando el ALU de las mineras.

7.1 Objetivos de operaciones

- Establecer el volumen óptimo de producción en el horizonte del proyecto para garantizar el suministro de bases re-refinadas de manera oportuna en Lima Metropolitana y el Callao.
- Desarrollar un proceso que asegure la calidad de las bases re-refinadas que se generen.
- Establecer una ruta de gestión óptima y flexible para cada una de las etapas del plan de negocio.
- Optimizar todas las etapas de la cadena de valor a través del programa de innovación continua.

7.2 Flujo de procesos y condiciones de operación

Las operaciones externas a las realizadas en la planta de re-refinación de ALU son:

- Generación de ALU.
- Acopio de ALU en la mina, fábrica, planta, etc.
- Transporte del ALU hasta la planta de re-refinación.

- **Venta de las bases lubricantes en planta / almacén del cliente o venta tercerizada:** el cliente asume el costo extra por galón para que se contrate una cisterna / camión para llevar las bases hasta su planta y/o almacén.

Las operaciones internas realizadas en la planta de re-refinación de ALU son:

- **Recepción de los ALU.**
- **Análisis físico químico de los ALU:** determina principalmente el contenido de agua o glicol en la mezcla de ALU.
- **Decantación:** remoción de agua y sedimentos.
- **Adición de solventes (proceso binario de solventes):** mezcla con hexano y dimetilcetona para favorecer la separación de los hidrocarburos lubricantes de sedimentos, contaminantes y ceras en los ALU.
- **Chiller (enfriador):** intercambio de calor que enfría los ALU para facilitar separarlos de componentes pesados, ceras y asfaltos.
- **Evaporación:** proceso ciclónico donde la mezcla binaria de solventes se separa de los lubricantes que puede atrapar y de las ceras para purificarse, en una etapa posterior. La evaporación se realiza en un *scrubber* o depurador.
- **Destilación de Ceras:** operación unitaria de destilación para separar las ceras del remanente de solvente que contiene, para obtener una cera pura y recuperar los solventes.
- **Precalentamiento:** intercambio de calor con efluentes calientes del proceso, para que los ALU requieran menor consumo de combustible, al calentarse en la siguiente etapa.
- **Calentamiento:** es el calentamiento a 360° C con un horno para poder fraccionar la base lubricante de productos no lubricantes (combustibles gaseosos y líquidos).

- **Destilación:** separación física de los tres tipos de bases lubricantes producidas (ISO 10, 40 y 200) además de la generación de combustibles líquidos y gaseosos que se utilizan en el horno como combustible autogenerado (reduce el consumo de gas natural).
- **Filtrado:** remoción de partículas que estén presentes en las bases re-refinadas, antes de enviarlas a tanques de almacenamiento.
- **Almacenamiento del producto final:** Almacenar las bases re-refinadas en tanques bajo presión de nitrógeno gaseoso, para evitar la degradación del aceite base. Se almacena a temperatura de ambiente.
- **Venta en Planta:** venta por despacho directo a cisternas, *big bags*, IBCs y cilindros de bases re-refinadas con las especificaciones ISO 10, 40 y 200; si el cliente desea una base de otra especificación, esta se genera por el mezclado “en línea” de las tres bases que produce la planta.

Para mayor detalle se tiene el diagrama de flujo que se presenta en la Figura 7.1.

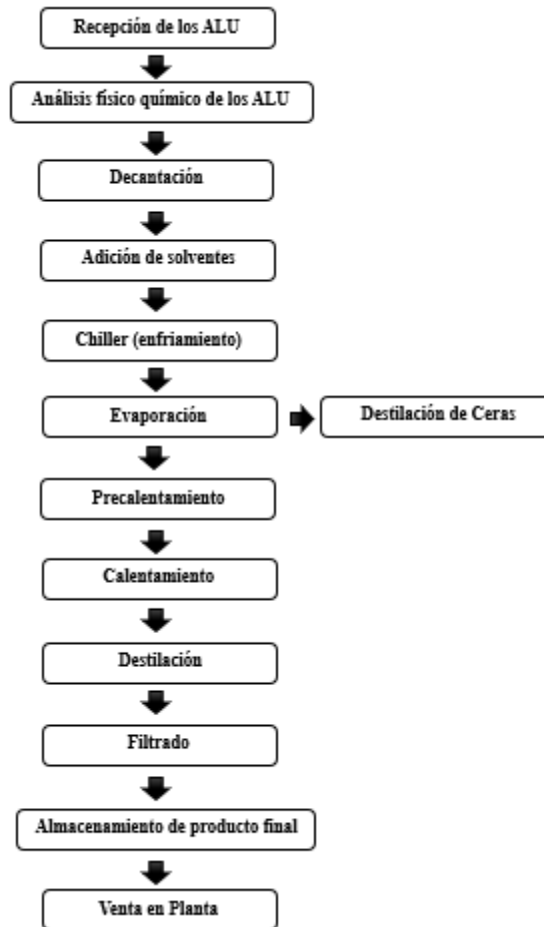
7.3 Capacidad instalada

Del estudio de mercado se comprueba que el “*core business*” del negocio consiste en ofertar bases lubricantes diferenciadas intrínsecamente por su alta calidad. Las bases re-refinadas se venden principalmente en cisternas y alternativamente en IBCs, cilindros y *big bags* para atender a clientes que solo disponen de estos envases.

De acuerdo con el diseño del proceso, el equipo que define la máxima capacidad de la planta es la columna de destilación cuya capacidad es de 1,487 m³ este dimensionamiento considera atender la demanda al año diez (10) de trabajo en tres turnos de 8 h de lunes a sábado para el personal operativo. Bajo este plan operativo se alcanza una producción diaria aproximada de 885 gal de base re-refinada; en un mes la producción aproximada es de 21,233 gal (a 24 días de producción), ambas cantidades evaluadas al año uno (1) de producción.

Experimentalmente se demuestra que la tasa de conversión de los ALU en bases re-refinadas es de 91% es decir 1 gal de ALU genera 0.91 gal de base re-refinada (Zelada, 2015). Esta eficiencia influye en el crecimiento del negocio, la capacidad instalada y en la reducida generación de subproductos. Se estima que la tasa de utilización de los equipos es de 80 %.

Figura 7.1. Diagrama de flujo del proceso de re-refinación de ALU



Elaboración: Autor de la tesis.

Para producir bases re-refinadas de calidad se debe de contar con una planta apropiada, con las operaciones unitarias y equipos acordes para cumplir con el flujo del proceso de re-refinación de ALU, estos se presentan en la tabla 7.1.

Para definir la capacidad de la planta se debe de considerar que:

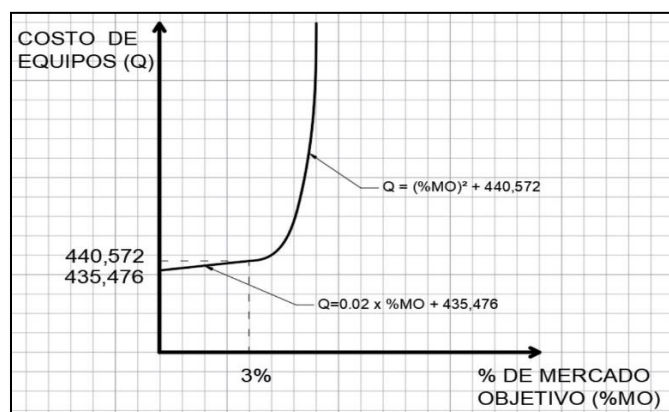
Tabla 7.1. Equipos para re-refinar ALU con el proceso binario de solventes

EQUIPOS	CANTIDAD (un)
Tanques de ALU	3
Tanques de base re-refinada	3
Columnas de destilación	2
Horno precalentador	1
Scrubber	1
Bombas centrifugas	10
Intercambiadores de calor de coraza /tubos	5
Mangueras removibles (de 10 pulg)	5
Eyector	1
Filtro cesta	5
Panel de control local	1
Caldera de vapor de baja	1
Otros	1

Elaboración: Autor de la tesis.

- La ingeniería básica, de diseño, construcción, precomisionado, comisionado y arranque de la planta de re-refinación son desarrollados por los accionistas del plan de negocio (desarrolladores de la innovación en ALU) por ende la tercerización de actividades es limitada.
- Los costos de la planta varían según la ubicación, materiales utilizados, tercerización de actividades, complejidad de procesos y capacidad de la planta. Este último, es el que está directamente relacionado con la cantidad de bases re-refinadas que se deben de producir para satisfacer al mercado y a su vez con el costo de inversión en equipos (a mayor capacidad, se requieren equipos más grandes y costosos).
- En el dimensionamiento de los equipos se considera un sobrediseño intencional del 216 % (evaluado en costos al año 1) debido a que independientemente de la capacidad inicial, se considera la tasa de crecimiento del mercado de 12.909% acumulada en diez (10) años. Es decir, se considera que la planta construida en el año 0 sea capaz de cubrir la demanda en los 10 años de evaluación del plan de negocio.
- Para visualizar como varia el costo total de los equipos, se los evalúa según la capacidad de producción que desarrollan (relacionada con el porcentaje de mercado objetivo que pueden atender) ver figura 7.2.

Figura 7.2. Costos de equipos (S/) respecto al porcentaje del mercado objetivo (capacidad)



Elaboración: Autor de la tesis.

la ecuación de la recta es:

$$\text{Costo de equipos} = 0.02 * \text{porcentaje de mercado objetivo} + 435,476$$

El costo de los equipos crece lentamente, con una pendiente de 0.02, hasta un 3 % de la demanda del mercado objetivo ($MO = 8\,493\,315$ gal de base lubricante) a partir de este punto los costos crecen en forma cuadrática; la razón del incremento de los costos, al aumentar la capacidad, es que se requieren equipos de mayor tamaño para el procesamiento, los procesos unitarios son más complejos (por ejemplo, ya no se requiere un eyector sino un tren de vacío compuesto de varios eyectores) y se empieza a requerir equipos patentados o licenciados (que no se contemplan en este plan). Se puede considerar una ampliación de capacidad, si en el horizonte del proyecto la demanda es mayor al 116 % del año uno (1) y se justifica la inversión.

Por lo tanto, el punto óptimo de capacidad de planta, es decir donde se atiende a la mayor parte del mercado objetivo y los costos no crecen abruptamente es el 3 % del MO que equivale a producir 254,799 gal en el año uno (1) de producción.

El 3 % del MO es una capacidad de producción conservadora, al considerar el crecimiento del mercado, los conflictos sociales, la aparición de nuevos competidores, pandemias, recesiones, crisis económica, etc.

7.4 Localización de la planta

La adecuada localización de la planta de re-refinación de ALU, es importante para el posterior éxito del plan de negocio (UTN, 2015). La planta de re-refinación de ALU es una industria secundaria, debido a que emplea materiales ya tratados o previamente utilizados, para someterlos a un proceso adicional; la ubicación adecuada de este tipo de plantas es en las zonas industriales desarrolladas, que ofrecen atractivas posibilidades de abastecer con la materia prima y facilitan la distribución de los productos.

Este plan de negocio es el complemento de la tesis para obtener el título de ingeniero petroquímico, que el 2015 presenta el autor, con el título “Evaluación técnico - económica de una planta de re-refinación de aceites lubricantes usados en el Perú”. Esta sección está en concordancia a la tesis en mención y complementa con los conceptos que se desarrollan en la Maestría en Administración de ESAN; para que presenten sinérgicamente un valor agregado a la sociedad.

Para analizar la localización óptima de la planta de re-refinación de ALU, se utiliza el método de puntuaciones ponderadas (Tabla 7.2) dónde:

- La ubicación 1 es en el cruce de la calle Junín con Av. Principal (altura del mercado central de Carapongo), San Juan de Lurigancho, Lima.
- La ubicación 2 es en la Planta de tratamiento de aceites lubricantes usados de CILSA S.A. en Av. Primavera cuadra 7 Urb. El Granadal. Puente Piedra, Lima.
- La ubicación 3 es en cruce de calle Real con Av. Chillón Trapiche, Comas, Lima.
- Las tres ubicaciones han sido seleccionadas por su facilidad para construir una planta de re-refinación de ALU con el PBS.
- La sumatoria de todas las ponderaciones es igual a 100.
- Se asigna la puntuación (de 0 a 100) a cada ubicación en función del factor evaluado y su cumplimiento, en la columna de porcentaje de cumplimiento (% de cumplimiento); el valor de cero (0) indica un porcentaje de cumplimiento mínimo, carencia o falla en la evaluación de un factor y cien (100) indica un porcentaje de cumplimiento máximo, atributo bien desarrollado o mínima probabilidad de falla en la evaluación de un factor.
- La puntuación es el producto de la ponderación y porcentaje de cumplimiento dividido por 100 %.

- La sumatoria de todas las puntuaciones, de cada ubicación, se presentan al final de cada columna; la ubicación que presente la mayor puntuación, es la ubicación óptima para la planta de re-refinación de ALU.

Como resultado de la Tabla 7.2 la localización óptima es la ubicación 3, en el cruce de calle Real con Av. Chillón Trapiche, Comas, Lima con una puntuación de 78.3 de 100 puntos en total.

7.5 Diseño de planta

La capacidad de producción de la planta está en función del volumen de demanda del mercado objetivo ajustado al factor limitante del costo de los equipos, lo que equivale aproximadamente a 21,233 gal de bases re-refinadas al mes; el plan de producción para el año unos (1) se presenta en la Tabla 7.3. Según el estudio de mercado se diseña la planta para producir 5,733 gal de ISO 10; 9,130 gal de ISO 40 y 6,370 gal de ISO 200 por mes.

Tabla 7.2. Método de puntuaciones ponderadas, para determinar la localización de la planta de re-refinación de aceites lubricantes usados

Factores a tener en cuenta para la ubicación de la planta	Ponderación	Ubicación 1		Ubicación 2		Ubicación 3	
		% de cumplimiento	Puntuación	% de cumplimiento	Puntuación	% de cumplimiento	Puntuación
Disponibilidad de materia prima							
Principales fuentes de abastecimiento - distancia	10	70	7	70	7	70	7
Canales de distribución - costo de diversos medios de transporte	7.5	60	4.5	60	4.5	65	4.875
Uso de fuentes alternativas	6.5	75	4.875	75	4.875	95	6.175
Zonas de consumo o mercados							
Distancia, disponibilidad y costo de diversos medios de transporte.	5	68	3.4	68	3.4	68	3.4
Potencial crecimiento relativo	5	90	4.5	90	4.5	90	4.5
Crecimiento o decrecimiento del mercado pasado	4	85	3.4	85	3.4	85	3.4
Competencia presente y futura.	2	50	1	50	1	50	1
Suministro de energía y de combustibles							
Principales fuentes de abastecimiento - distancia.	3	85	2.55	60	1.8	85	2.55
Reservas futuras	2	90	1.8	70	1.4	90	1.8
Sistema de comercialización,	2	90	1.8	50	1	90	1.8

costos de transporte/ distancia.							
Suministro de agua							
Calidad, temperatura, contenido de sólidos, contenido de bacterias.	2	80	1.6	90	1.8	80	1.6
Cantidad.	2	80	1.6	80	1.6	80	1.6
Seguridad, construcción de tanques de almacenan.	0.5	40	0.2	40	0.2	40	0.2
Costos.	0.5	50	0.25	50	0.25	50	0.25
Disponibilidad de mano de obra en la zona.	3	70	2.1	75	2.25	80	2.4
Ubicación geográfica							
Clima	1	70	0.7	73	0.73	72	0.72
Temperatura atmosférica promedio	1	70	0.7	70	0.7	70	0.7
Humedad/huaycos	1	65	0.65	60	0.6	65	0.65
Lluvias	1	75	0.75	75	0.75	75	0.75
Topografía del terreno	1	60	0.6	67	0.67	75	0.75
Resistencia de los estratos subyacentes	1	75	0.75	60	0.6	74	0.74
Infraestructura existente y necesidades complementarias							
Oficinas	3	40	1.2	70	2.1	40	1.2
Energía	3	60	1.8	80	2.4	60	1.8
EPS cercana	3	70	2.1	50	1.5	62	1.86
Facilidades de drenaje industrial	1	78	0.78	70	0.7	79	0.79
Unidades complementarias Existentes	4	50	2	60	2.4	75	3
Beneficios otorgados exclusivamente por la elección de la localización							
Disminución de costos	7	60	4.2	75	5.25	85	5.95
Disminución de inversiones	5	40	2	70	3.5	90	4.5
Importancia de la planta para la zona donde se localiza	13	60	7.8	70	9.1	95	12.35
TOTAL	100		66.6		70.0		78.3

Elaboración: Autor de la tesis.

Estas bases, se pueden mezclar en línea¹² para producir principalmente bases ISO 10, ISO 50 e ISO 60 (bases más demandadas) y el 97% de las bases requeridas por el mercado.

Se prevé el abastecimiento semanal con la materia prima (ALU) a un ritmo constante

¹² Mezclado en la tubería / manguera de descarga entre el tanque de almacenamiento y la cisterna, *big bag* u otro que se realiza mientras se despachan las bases lubricantes re-refinadas.

de producción en jornadas de 24 horas a 24 días al mes, la compra de ALU en el horizonte del plan de negocio se presenta en la tabla 7.4. El séptimo día, la planta queda en un modo de *hot standby*, es decir en un resguardo seguro donde no se produce, no se consume recursos (solo se recircula) y se evita parar la planta.

Tabla 7.3. Plan de producción para el año uno (1) (gal)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Volumen de venta (gal)	21,233	22,294	23,409	24,580	25,479	14,863	15,287	16,986	25,479	27,603	19,109	18,470
ISO 10	5,733	6,020	6,321	6,637	6,880	4,013	4,128	4,586	6,880	7,453	5,160	4,987
ISO 40	9,130	9,587	10,066	10,569	10,956	6,391	6,574	7,304	10,956	11,869	8,217	7,942
ISO 200	6,370	6,688	7,023	7,374	7,644	4,459	4,586	5,096	7,644	8,281	5,733	5,541

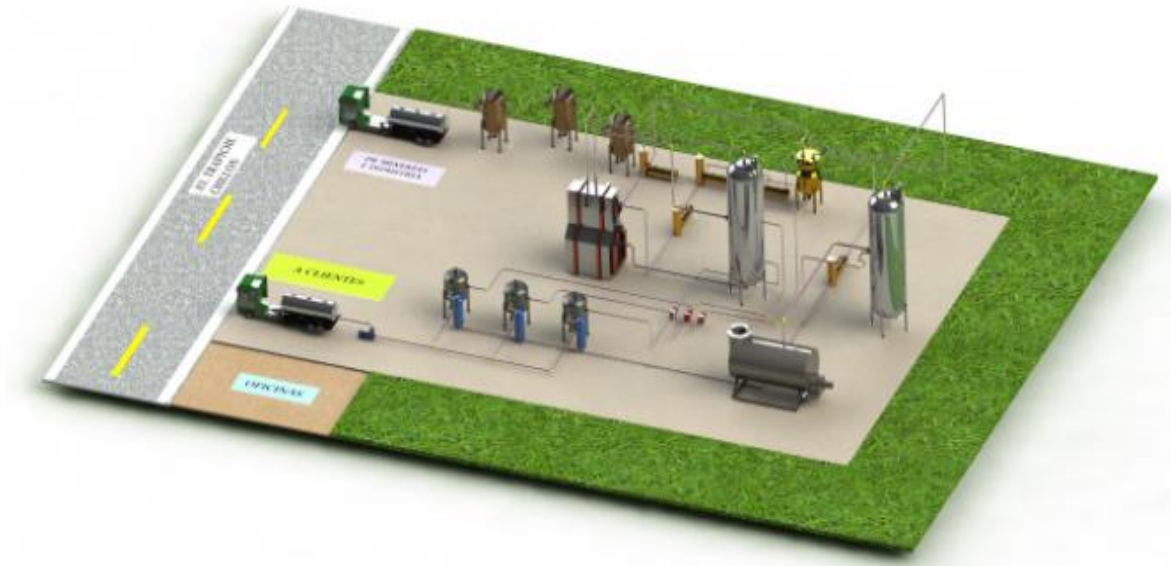
Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla 7.4. Compra de ALU en el horizonte del plan de negocio

Año	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Cantidad (gal)	279,999	316,144	352,289	388,434	424,579	460,724	496,869	533,014	569,159	605,304

Elaboración: Autor de la tesis

Figura 7.3. Distribución de planta (propuesta)



Elaboración: Autor de la tesis.

En detalle, se tienen tres (3) líneas de producción: ISO 10, ISO 40 e ISO 200 (en función del tipo de base re-refinada producida) las cuales se pueden combinar; según la demanda del mercado. Las bases se venden desde sus tanques de almacenamiento a las cisternas, IBC, cilindros, etc. del cliente.

7.6 Costos de los equipos de producción

En la tabla 7.5 se presentan los equipos requeridos para re-refinar ALU y sus costos a detalle según la capacidad definida de la planta al año diez (10) es decir 550,827 gal /año en el año 2033.

Tabla 7.5. Equipos de la planta de re-refinación

EQUIPO	CANTIDAD	TOTAL (\$/)
Tanques de ALU	3	85,093.5
Tanques de base re-refinada	3	99,792.9
Columnas de destilación	2	78,121.4
Horno precalentador	1	62,250.5
<i>Scrubber</i>	1	17,779.1
Bombas centrifugas	10	33,301
Intercambiadores de calor de coraza /tubos	5	23,403.5
Mangueras removibles (de 10 pulg)	5	2,106.5
Eyector	1	6,720.6
Filtro cesta	5	3,802.5
Panel de control local	1	6,500
Caldera de vapor de baja presión	1	11,700.2
Otros	1	10,000
TOTAL		440,571.7

Elaboración: Autor de la tesis.

7.7 Plan de mantenimiento

Se divide en dos tipos de mantenimiento proactivo y correctivo. El plan de mantenimiento proactivo se realiza rutinariamente y en función del patrón de funcionamiento de los equipos, tiene como principales objetivos reducir los costos de reparación, alargar la vida útil de los equipos, eliminar mermas y eliminar daños a las personas, materiales y al medio ambiente. Por otro lado, el mantenimiento correctivo se realiza para ejecutar la reparación de un equipo que se ha dañado o presenta una falla, por lo general es más costoso que el proactivo (*Reliability and Risk Management*, 2021).

Para el mantenimiento proactivo las actividades se dividen en dos bloques, en el primer bloque se ha previsto las siguientes actividades:

- Inspección de equipos en cada ciclo productivo (una vez por turno).
- Mantenimiento autónomo (lubricación, engrase, reparaciones menores)
- Limpieza y mantenimiento de máquinas.

Tabla 7.6. Estimación de costo de mantenimiento

EQUIPOS	Costo de mantenimiento proactivo (S/ / año)	Costo de mantenimiento correctivo (S/ / año)	TOTAL (S/)
Tanques de ALU	1,000	1,957	2,957
Tanques de base re-refinada	1,000	2,957	3,957
Columnas de destilación	1,300	5,144	6,444
Horno precalentador	1,250	2,446	3,696
Scrubber	900	1,761	2,661
Bombas centrifugas	750	1,468	2,218
Intercambiadores de calor de coraza /tubos	850	1,663	2,513
Mangueras removibles (de 10 pulg)	300	587	887
Eyector	750	1,468	2,218
Filtro cesta	750	1,478	2,228
Panel de control local	600	1,174	1,774
Caldera de vapor de baja	870	1,703	2,573
Otros	1,200	2,348	3,548
TOTAL			37,674

Elaboración: Autor de la tesis.

El segundo bloque de actividades consiste en hacer un diagnóstico para cada equipo que ha fallado o está por fallar, en especial de las partes y componentes con mayor desgaste y/o más alta probabilidad de daño en la avería, a fin de adquirir un *stock* de piezas de cambio.

En la tabla 7.6 se presenta el costo estimado de mantenimiento para el año uno (1), este costo aumenta 2 % cada año (*Reliability and Risk Management*, 2021)

7.8 Estimación de costos directos de la producción

La producción anual estimada es de 254,799 gal de bases re-refinadas en el primer año de operación, para esto el proceso productivo se desarrolla en una sola línea de producción que se divide en tres (3) en la etapa de almacenamiento del producto terminado que alternativamente (según tipo de producto a vender) nuevamente se combinan en la última etapa (venta en planta).

Es decir, el proceso inicia con la recepción de la materia prima, almacenamiento, procesamiento, transformación, almacenamiento en tres tipos de tanques diferentes (para ISO 10, ISO 40 e ISO 200). A partir de esta etapa el producto se vende al cliente, en la planta de ventas. Los costos asociados con la producción de las bases re-refinadas se presentan en la tabla 7.7.

Tabla 7.7. Estimación de costos directos al año uno (1)

Item	Costo Anual (S/)	Costo unitario (S/ / galón de base procesada)
ALU	643,997.47	2.53
Gas	72,000.00	0.28
Electricidad	120,000.00	0.47
Solventes (hexano y DMK)	243,360.00	0.96
Agua	84,000.00	0.33
Nitrógeno	54,000.00	0.21
Resina	35,000.00	0.14
Disposición de residuos	19,000.00	0.07
TOTAL	1,271,357.47	4.99

Elaboración: Autor de la tesis.

7.9 Gestión logística

La gestión logística se divide en las siguientes etapas:

7.9.1 Compra de materia prima

Se tiene que planificar la compra semanal de ALU y anual de productos químicos para garantizar el abastecimiento y luego acondicionarlos de acuerdo al programa de producción. La estructura logística para la provisión de la materia prima e insumos químicos está a cargo del jefe de producción acompañado por un operario de planta y el jefe comercial. El jefe de

producción y jefe comercial son responsables de la gestión con los productores de ALU, EPS-RS y fábricas de productos químicos para garantizar el abastecimiento planeado.

En mayor detalle, la logística de compra - recepción de materia prima se compone de las actividades:

- a) Consultar a los proveedores (EPS) y/o mineras sobre el stock actual y proyectado, a 2 meses, de aceite lubricantes usado con las características requeridas por la empresa re-refinadora.
- b) Evaluar la capacidad disponible de almacenamiento de los tanques de materia prima y la proyección de demanda de bases re-refinadas a 2.5 meses.
- c) Emitir la orden de compra.
- d) Programar la atención de la cisterna y/o camión con IBCs o cilindros.
- e) Programar el número de tanques vacíos y limpios, para optimizar el tiempo de recepción de la materia prima.
- f) Programar la atención al chofer y/o personal que espera mientras se descarga el vehículo.

En estas etapas las jefaturas de producción, comercial y también de innovación cumplen un rol preponderante.

7.9.2 Plan de producción

Se tiene la política de producción con el principio “*just in time*” de manera el producto final debe ser entregado al cliente en el tiempo pactado, la jefatura innovación busca continuamente reducir estos tiempos mejorando la calidad del servicio y producto. El Plan de producción es responsabilidad del jefe de producción y jefe comercial.

En mayor detalle, la producción debe de considerar un proceso continuo donde:

- a) Se recibe la orden de producción, en concordancia con lo requerido por el cliente y/o plan de producción mensual¹³.

¹³ La orden de producción también indica el tanque de materia prima a utilizar y el tanque de almacenamiento de producto final a acondicionar.

- b) Los operadores de planta acondicionan los parámetros de operación, tanques, servicios y consumibles a emplear según la orden de producción.
- c) En el proceso, el ALU se purifica física y químicamente eliminando el agua, sedimentos, aditivos desgastados e hidrocarburos cerosos y livianos, recirculando los solventes empleados para obtener bases lubricantes re-refinadas.
- d) Las bases re-refinadas se almacenan en tanques, sometidos a la presión de 18 psi manométricos con nitrógeno y están en condiciones de ser comercializadas.

Los actores principales en estas etapas son de las jefaturas de producción, comercial e innovación.

7.9.3 La compra de insumos

En función al volumen de producción se desarrolla anualmente la compra de insumos que se entregan en dos lotes, separados seis meses. Los pagos de gas, luz y agua se realizan de manera mensual. Son responsabilidad de jefe de producción y contador. La compra es evaluada y optimizada por la jefatura de innovación.

7.9.4 El almacenamiento de bases re-refinadas.

Se debe realizar el almacenamiento de bases re-refinadas, según las tendencias de demanda del mercado para tener *stock* de 15 días, según los productos demandados por el mercado. Está a cargo del jefe de producción y jefe comercial.

7.9.5 La venta de bases re-refinadas

Por otro lado, para la logística de ventas y el servicio post venta se desarrollan las siguientes actividades:

Para la logística de ventas

- a) Atención intensiva en el despacho de bases lubricantes, en adición a que son ofertados a precios competitivos con facilidades de pago al contado o crédito.

- b) Autorización de ingreso a planta de la unidad de transporte, perteneciente o tercerizada por la empresa compradora de bases re-refinadas.
- c) Entrega de la ficha técnica de la base re-refinada enviada en cada venta.
- d) Precintado de cisterna y/o IBC.
- e) Almacenamiento de contramuestra del producto vendido, seguimiento al cliente para absolver las consultas sobre la base re-refinada enviada.
- f) Si el cliente, establece contratos a largo plazo y por volúmenes superiores a los 2,000 gal/mes, se puede reformular sus aceites lubricantes o grasas, contemplando emplear las bases re-refinadas en el/los productos que este considere apropiado.

Los actores en estas etapas son de los departamentos administrativo, comercial, producción e innovación.

Para el servicio de post venta

Servicio que complementa la calidad del producto y brinda confianza al cliente; se realiza en tres etapas antes, durante y después de entregada la base re-refinada. Se realizan asesorías, formulaciones, pruebas de aceites, apoyo en visita a clientes, visitas a planta, etc.

Los actores en estas etapas son de los departamentos administrativo, comercial e innovación.

Figura 7.4. Cadena de suministros (propuesta)



Elaboración: Autor de la tesis.

7.10 Logística inversa

La logística inversa para gestionar las bases lubricantes re-refinadas que no son las requeridas por el cliente, presentan contaminación, propiedades inadecuadas o degradación interna; es decir, que no han logrado ser aceptadas por el cliente, en su planta y/o almacén.

7.10.1 Objetivo

- Reducir y/o eliminar la tasa de devoluciones por mes, mientras se realiza la mejora continua en el producto y su servicio asociado.

7.10.2. Metodología

Se realiza el seguimiento continuo, por parte de los supervisores de relaciones externas, a los pedidos de sus clientes / clientes asignados desde que son solicitados hasta que reciben el pago del cliente y su *feedback*; para analizar cuantitativamente sus respuestas, que llevan a mejorar el producto y permiten cualitativamente ofrecer una mejor experiencia al cliente.

7.10.3 Control

Se tiene trazabilidad de todos los productos, en especial de los devueltos a la planta que se clasifican por: fecha de producción y vencimiento, lote y condiciones para la devolución.

7.10.4 En caso de que un producto ha sido contaminado o alguna de sus propiedades está fuera de especificación

Se planifica la devolución a planta, almacenarlo, compararlo con su contramuestra almacenada, analizarlo y luego de encontrar la causa poder subsanarla y reprocesar el producto. En adición, se realiza el cambio de base re-refinada al cliente a costo cero y posteriormente se le brinda un *feedback* con la causa del problema que sufrió y las acciones que la empresa ya está tomando para evitar la repetición del suceso.

7.10.5 En caso de que el producto recibido por el cliente difiera del que ha solicitado

Se realiza el cambio a costo cero, y se devuelve a su origen el producto erróneamente enviado.

Los actores en estas etapas son los supervisores de relaciones externas, soportados por el asistente de innovación.

Figura 7.5. Proceso de logística inversa



Elaboración: Autor de la tesis.

7.11 Conclusiones

- ***Respecto a la capacidad instalada y costos de los equipos:***

El costo de los equipos es comparablemente menor al del mercado, ya que el diseño, ingeniería, condiciones de operación y distribución son únicas y diseñados para producir bases re-refinadas a partir de aceites lubricantes usados mediante el PBS. Si estos costos son tercerizados, su precio aumenta. A pesar de la reducción en estos costos, aumentar la capacidad (tamaño) de los equipos hace que aumenten su precio (primero linealmente, luego cuadráticamente) por lo que la capacidad óptima es cuando los costos tienen una tendencia de crecimiento controlada (lineal), la cual coincide con el 3 % de la demanda del MO (254,799 gal) como se observa en la figura 7.2.

- ***Respecto a los costos directos de producción***

Los costos de producción son reducidos (respecto a un proceso normal) ya que en este proceso innovador se ha diseñado la recirculación y recuperación de los productos químicos usados, para disminuir su frecuencia de compra sin mermar la calidad. Por otro lado, el consumo de gas natural es reducido ya que los gases y combustibles líquidos producidos en el proceso se recirculan y utilizan como combustible, hacen que se utilice menos gas natural y reducen la huella de carbono del producto. Este modelo de producción garantiza la calidad de las bases lubricantes producidas y la flexibilidad del proceso.

CAPÍTULO VIII. PLAN DE ADMINISTRACIÓN Y RECURSOS HUMANOS

En este capítulo se presenta el organigrama de *CleanOil*, también se detalla los puestos clave, se establecen los horarios de trabajo del personal, su régimen de contratación y política remunerativa. Adicionalmente, se presentan las políticas de reclutamiento y contratación, el plan de formación / sendero de carrera y culmina con el presupuesto requerido.

8.1 Organigrama de la empresa

CleanOil en su organigrama (Figura 8.1) está conformado por:

- Gerente general
- Jefe de innovación
- Jefe de producción
- Jefe comercial
- Asistente de innovación
- Operarios de planta
- Operarios de despacho
- Supervisor de marketing
- Supervisor de relaciones externas
- Operador de atención al cliente
- Contador / Financista
- Especialista de IT

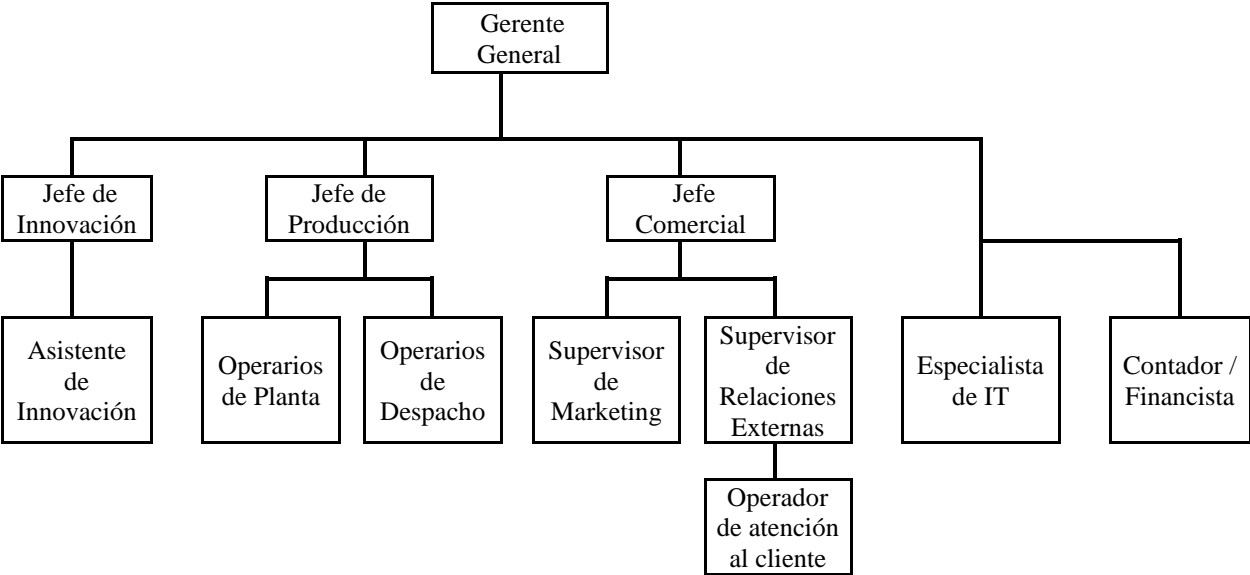
8.2 Puestos clave, funciones y responsabilidades generales

El plan de negocio para producción y comercialización de bases lubricantes re-refinadas se soporta en la innovación continua; por lo tanto, tiene que contar con cuatro (4) departamentos: Departamento de Producción, Departamento Comercial, Departamento de Innovación y Departamento de Administración.

El Departamento de Administración está integrado por el Gerente General, Contador / Financista y Especialista de IT. El contador o financista se encarga de evaluar los flujos de caja, tasas de endeudamiento, movimiento de inventarios, costos de producción y rentabilidad de la empresa. El especialista en IT, se encarga de crear una experiencia única

en la página, plataformas digitales y redes sociales de la empresa; priorizando los mensajes de innovación, calidad y economía verde.

Figura 8.1. Organigrama de la empresa



Elaboración: Autor de la tesis

El Departamento de Producción está constituido por un (1) jefe de producción y cuatro (4) operadores de planta y cuatro (4) operadores de despacho, dentro de la planilla de personal fijo directo; El jefe de producción debe de programar las labores de producción, así como capacitar al personal y supervisar sus labores. Los operadores de planta deben de manejar las operaciones unitarias de producción de bases re-refinadas y los operadores de despacho deben de atender en la venta de bases re-refinadas a los camiones o cisternas de los clientes y/o vehículos tercerizados. los operadores de planta y operadores de despacho, reciben entrenamiento en ambos puestos para que puedan rotar en las funciones según las necesidades de producción.

El Departamento Comercial cuenta con un (1) jefe comercial, un (1) supervisor de marketing, cinco (5) supervisores de relaciones externas y tres (3) operadores de atención al cliente. El jefe comercial debe de programar las actividades de ventas, agendar y contratar al personal para la ejecución de las labores, capacitar al personal del departamento comercial

de la empresa, buscar socios estratégicos, compradores y proveedores de productos, así como contribuir a analizar los estados financieros de la empresa.

El supervisor de marketing se encarga de evaluar continuamente el mercado, la demanda y tendencias para que la empresa pueda tomar estrategias predictivas en producción, marketing y ventas. Los supervisores de relaciones externas poseen un conocimiento global y a profundidad de la empresa, así como las propiedades de las bases re-refinadas, también de la estructura de costos y flexibilidad de los mismos para orientar, motivar y asesorar a los clientes respecto al uso apropiado y hasta formulación con bases lubricantes re-refinadas. Los operadores de atención al cliente se encargan de recepcionar los pedidos, quejas, reclamos, devoluciones en todos los canales de comunicación entre la empresa y cliente.

El Departamento de Innovación se conforma por el jefe y asistente de innovación, quienes de manera conjunta evalúan toda la cadena de valor de los ALU / bases re-refinadas para optimizar cada etapa y/o incursionar en nuevas líneas del negocio de lubricantes. La división jerárquica entre ambos es por la experiencia en el rubro e innovación.

8.3 Horarios de trabajo del personal

El horario de trabajo de los colaboradores, tanto de oficina como de planta se presenta en la Tabla 8.1, donde no están incluidos los horarios externos, ni sobretiempos.

8.4 Régimen de contratación

Se aplica el régimen de promoción y formalización de las MYPES y se considera:

- Aplica la indemnización por vacaciones no gozadas: igual al régimen general aplicable a quince (15) días de vacaciones no gozadas.
- Se aplica la cobertura de seguridad social en salud a través del SIS (Seguro Integral de Salud) y cobertura previsional.
- Horario diurno y nocturno para el personal en turnos.
- Remuneración por trabajo en sobretiempo.
- La jornada de trabajo es dependiente del puesto.
- La protección de la jornada máxima de trabajo, horario de trabajo y horas extras: 48 horas / semana.

Tabla 8.1. Horario de trabajo del personal

Perfil	Personal de horario administrativo
Gerente General	Lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas
Personal en horario operativo	
Jefe de Innovación	Lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas / sábado de 7:00 a 12:00 horas
Jefe de Producción	
Jefe Comercial	
Asistente de Innovación	
Supervisor de Marketing	
Supervisor de Relaciones Externas	
Operador de atención al cliente	
Contador / Financista	
Especialista de IT	
Personal con horario por turnos	
Operarios de Planta	Lunes a sábado en tres turnos de 0:00 a 8:00 hrs. / 8:00 a 16:00 hrs. / 16:00 a 0:00 hrs.
Operarios de Despacho	

Elaboración: Autor de la tesis

8. 5 Política remunerativa

La política remunerativa de *CleanOil* tiene por objetivo atraer y retener a los talentos en la estructura organizacional desarrollada, respeta la igualdad de oportunidades y trato; se consideran las siguientes variables en la política remunerativa:

- **El valor del puesto:** para determinar el valor relativo o importancia de cada puesto de trabajo dentro de *CleanOil*, se considera la contribución cualitativa y cuantitativa en la cadena de valor.
- **Encuestas salariales de mercado:** Se utiliza como referencia, línea base, el rango salarial de empresas del rubro lubricantes en el mercado. Al cual se le incrementa un porcentaje (según el puesto) justificado en que los veinticuatro (24) trabajadores requieren mayores conocimientos para poder desarrollarse en este rubro innovador de lubricantes.
- **El Rol y/o funciones:** se estructura *CleanOil* conformada por puestos de trabajo que comparten la misión, visión y valores; y ejecutan sus labores desde roles funcionales diferentes: administrativos, de producción y comercialización todas sujetas a la innovación continua.

Bajo la evaluación de las tres variables propuestas se presenta la tabla 8.2, donde se muestra la escala salarial de los trabajadores de *CleanOil* en el año uno (1), en el año tres (3) se planea incrementar en 10 % los salarios, respecto al año uno (1). En el año seis (6) se incrementa 20 % y en el año nueve (9) se incrementa 30 % respecto de la misma base.

Finalmente, los supervisores de relaciones externas y personal involucrado en la venta directa de bases re-refinadas, reciben comisiones por ventas ya pagadas que ellos gestionan.

8.6 Reclutamiento y contratación

El reclutamiento y contratación del personal comprende desde el requerimiento del colaborador hasta que supera satisfactoriamente, la primera semana de capacitación en *CleanOil*; en primera instancia es realizada por los accionistas, ya que son los únicos que conocen el negocio e impacto de la innovación.

Busca al personal que permita desarrollar el negocio de la re-refinación de lubricantes desde los diferentes departamentos; los colaboradores tienen que ser altamente receptivos y adaptarse a la innovación continua. Los conocimientos técnicos y habilidades blandas son necesarios para su contratación.

Se planea utilizar medios como los correos de las instituciones/empresas, bolsas web de trabajo, referencias de colaboradores, entre otros. Donde se priorizan universidades, institutos y centros de formación elegidos bajo criterio de los accionistas.

Los trabajadores son entrenados en periodos de dos meses a dos semanas, en función de las labores que van a realizar, esto se desarrolla para el *marketing* interno del año cero (0).

Para contratar colaboradores en el año uno (1), se establecen los requisitos para cada puesto y las responsabilidades. Para la plana inferior, el contrato de cada colaborador tiene vigencia por un periodo de seis (6) meses de prueba y con opción a renovación por doce (12) meses. Los puestos de jefatura y gerencia tienen contrato de un (1) año. Los contratos tienen

que ser elaborados por un abogado laboralista (tercerizado) para que las condiciones estén dentro del marco legal peruano.

8.7 Plan de formación y sendero de carrera

A partir del cuarto año de labor continua los trabajadores mejor calificados y que han brindado propuestas de alto impacto en el éxito de la empresa van a ser entrevistados por los accionistas para que en función de sus objetivos a corto y mediano plazo se puedan:

- Ofrecerles opciones de crecimiento profesional, en los cuatro departamentos de *CleanOil*.
- Según los objetivos del trabajador, complementar su formación profesional en entidades externas (universidades, institutos otras empresas del rubro). Donde *CleanOil* asume todos los gastos y el trabajador está a sujeto a evaluación continua.
- Una vez finalizada la formación el trabajador es evaluado en el nuevo puesto, donde si existe ya un puesto laborando (titular en el puesto) actúa como asesor/soprote del mismo y al cabo de seis (6) meses la junta de accionistas evalúa si promover al titular y/o asesor. En el peor, escenario la formación no es exitosa y el trabajador debe de retornar a su puesto de origen.
- Para el caso de trabajadores que deseen no trabajar directamente con *CleanOil* o convertirse en clientes/competidores; la empresa les brinda las facilidades y conocimiento, pues este proyecto no solo es de utilidad económica sino tiene un valor de protección ambiental y si más actores se involucran, más beneficiado está el ecosistema.

8.8 Presupuesto estimado

Para mayor detalle revisar el ANEXO XIII.

8.9. Conclusión

- ***Respecto a los colaboradores de CleanOil:***

Los colaboradores, tienen que pasar por un exhaustivo proceso de selección y demostrar tener la facilidad de adaptarse activamente a la innovación continua, lo cual demanda esfuerzo, es por ello que se justifica el salario superior al del mercado complementado con planes de crecimiento profesional sostenibles. El objetivo indirecto, a largo plazo, es que cada uno de los colaboradores se independice y se convierta en cliente o productor de bases re-refinadas de calidad, para así contribuir a la economía del país y proteger al medio ambiente.

CAPITULO IX. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Este capítulo presenta la evaluación económica del plan de negocio para la producción y comercialización de bases lubricantes re-refinadas, los objetivos en este capítulo son determinar la viabilidad económica del proyecto mediante el cálculo del VAN y TIR; además, conocer el tiempo de recuperación de la inversión inicial y la sensibilidad a los cambios en las variables más críticas del negocio.

9.1 Consideraciones

Para la evaluación se toma los siguientes supuestos relevantes:

- Se considera el crecimiento de 12.909 % anual, constante para la demanda de bases lubricantes, en galones.
- Se realiza la evaluación a diez (10) años.
- Todas las bases lubricantes re-refinadas que se producen se venden.
- La depreciación de equipos es del 10 % anual y 20 % para equipos de cómputo y muebles.
- El precio de venta es de S/ 22.3/gal sin IGV y es el promedio del precio al contado de las bases lubricantes, en planta y se mantiene constante.
- El precio de compra de los ALU es S/ 2.30/gal y es el precio promedio a pagar (superior al ofrecido por el mercado) sin IGV y se mantiene constante.
- Se considera gastos de alquiler del terreno, ya que la empresa no posee un local propio, el costo de alquiler es de S/ 10,000.00 mensual, con tasa de crecimiento nula en el horizonte del plan de negocio.
- Se considera un plan de remediación del terreno y área circundante, en el año 10, por un valor de S/ 30,000.00.
- El costo de capital económico (KOA) es de 18.26%.
- Se considera la demanda promedio del proyecto de 21,233 gal / mensuales (al año uno (1)) conforme a lo obtenido en el estudio de mercado y *concept test*.

9.2 Ingresos

Los ingresos provienen únicamente de la venta de las bases lubricantes re-refinadas. En el horizonte del plan, se considera constante el precio de S/ 22.30 por galón, la cantidad demandada es 254,799 gal para el primer año del proyecto, a esta se aplica una tasa de crecimiento constante de 12.909 % anual. En la siguiente tabla se muestra la proyección ingresos para los diez (10) años de evaluación. Considerando la política de 30 % de ventas al contado (pagadero hasta en treinta días) y 70 % de ventas a crédito de 60 días, como se menciona en las estrategias del *marketing mix*.

Tabla 9.1. Proyección de ingresos anuales

AÑO	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
INGRESOS (S/)	4,590,049	5,182,578	5,775,108	6,367,637	6,960,166	7,552,696	8,145,225	8,737,755	9,330,284	12,426,094

Elaboración: Autor de la tesis.

Los ingresos provienen de la venta de las bases re-refinadas, según el diseño de la planta (Tabla 9.2.) en respuesta a la demanda que indica el estudio de mercado y el crecimiento del sector lubricantes, tal como se presenta en la Tabla 9.2. para el año uno (1).

Tabla 9.2. Ventas mensuales por producto en el año uno (1)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Volumen de venta (gal)	21,233	22,294	23,409	24,580	25,480	14,863	15,288	16,987	25,480	27,603	19,109	18,470
ISO 10 (gal)	5,733	6,020	6,321	6,637	6,880	4,013	4,128	4,586	6,880	7,453	5,160	4,987
ISO 40 (gal)	9,130	9,587	10,066	10,569	10,956	6,391	6,574	7,304	10,956	11,869	8,217	7,942
ISO 200 (gal)	6,370	6,688	7,023	7,374	7,644	4,459	4,586	5,096	7,644	8,281	5,733	5,541

Elaboración: Autor de la tesis.

En la Tabla 9.3. se detalla la estructura de precios de los tres tipos de bases lubricantes re -refinadas que se producen. Se consideran dos (2) precios: precio al contado y precio financiado ya que algunos clientes prefieren comprar al contado según la liquidez que disponen o producto que adquieren. Las mezclas usan los precios promedio ponderado.

En la Tabla 9.4. presenta la proyección de ingresos mensuales. En *CleanOil* se establece que las ventas al contado son el 30 % y al crédito a 60 días el 70 % del total, para añadir un atributo que facilite la elección y compra de las bases lubricantes re-refinadas.

Tabla 9.3. Estructura de precios

Detalle	Moneda / Unidad vol.	ISO 10	ISO 40	ISO 200
Costo de ALU	S// gal	2.3	2.3	2.3
Comisión de venta	S// gal	0.9	0.8	0.7
Total de costos	S// gal	3.2	3.1	3
Ganancia	S// gal	19.1	19.2	19.3
Precio de venta al contado	S// gal	22.3	22.3	22.3
Gasto de financiamiento				
Letra/ <i>factoring</i>	60 días S// gal	0.2	0.4	0.48
Precio de venta financiado 60D	S// gal	22.5	22.7	22.8

Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla 9.4. Proyección de ingresos mensuales

Año 1	Tipo	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre
Ventas al contado (S/)	30%		142,050	149,153	156,611	164,441	170,461	99,435	102,276	113,640	170,461	184,666	127,845
Ventas al crédito 60 días (S/)	70%				336,950	353,798	371,488	390,062	404,341	235,865	242,604	269,560	404,341
Ingresos totales		0	142,050	149,153	493,561	518,239	541,948	489,498	506,617	349,506	413,065	454,226	532,186

Elaboración: Autor de la tesis.

9.3 Costos

9.3.1. Costos variables

Están conformados principalmente por la compra de ALU, también se incluyen los costos que varían con la actividad de producción y venta. Se considera el 95 % del costo de los servicios. En la Tabla 9.5. se muestra la proyección anual para los diez (10) años.

9.3.2 Costos fijos

Los costos fijos están conformados por la planilla de los empleados, el costo del 5% de los servicios (consumidos por el área administrativa). Además, se compone de las actividades que en *CleanOil*, se realizan independientemente de la tasa de producción o venta de bases re-refinadas, para mayor detalle ver la Tabla 9.6.

Tabla 9.5. Proyección anual de costos variables (S/)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ALU		643,997	727,131	810,265	893,398	976,532	1,059,666	1,142,799	1,225,933	1,309,067	1,392,200
Productos químicos	180,934	204,291	227,648	251,004	274,361	297,718	321,075	344,431	367,788	391,145	0
Servicios auxiliares		331,550	374,350	417,150	459,949	502,749	545,549	588,349	631,149	673,948	716,748
comisiones		162,293	183,243	204,193	225,144	246,094	267,045	287,995	308,945	329,896	549,760
Logística externa		96,391	108,834	121,277	133,720	146,163	158,607	171,050	183,493	195,936	260,948
Costo de ventas		151,472	171,025	190,579	210,132	229,685	249,239	268,792	288,346	307,899	410,061
Servicio de post venta		215,732	243,581	271,430	299,279	327,128	354,977	382,826	410,674	438,523	584,026

Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla 9.6. Costos fijos (S/)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Salarios		1,582,880	1,582,880	1,741,168	1,741,168	1,741,168	1,899,456	1,899,456	1,899,456	2,057,744	2,057,744
Mantenimiento		37,674	38,428	39,181	39,935	40,688	41,442	42,195	42,949	43,702	44,456
Epps	11,180	11,739	12,326	12,942	13,589	14,269	14,982	15,731	16,518	17,344	0
Remediación											30,000
Marketing	31,644	417,287	467,362	523,445	586,259	656,610	735,403	823,651	922,489	1,033,188	1,157,171
Alquiler de terreno		120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
innovación		183,602	207,303	231,004	254,705	278,407	302,108	325,809	349,510	373,211	497,044
Actividades administrativas		412,645	465,914	519,182	572,451	625,719	678,987	732,256	785,524	838,793	1,117,106
Servicios auxiliares		17,450	19,703	21,955	24,208	26,460	28,713	30,966	33,218	35,471	37,724

Elaboración: Autor de la tesis.

9.4 Gastos administrativos y ventas

Los gastos de administración y ventas son desarrollados en las actividades del personal administrativo o de ventas como el Gerente General, contador, especialista IT, jefe de Innovación, jefe de producción, jefe comercial, asistente de innovación, supervisor de relaciones externas, supervisor de marketing y operador de atención al cliente. Ver siguiente tabla:

Tabla 9.7. Gastos de administración y ventas

Concepto	Gasto mensual (S/)
Actividades administrativas	34,387
Costo de ventas	12,623
Servicio de post venta	17,978
Logística externa	8,033
Total	73,020

Elaboración: Autor de la tesis.

9.5 Inversiones y financiamiento

9.5.1 Gastos preoperativos

Los gastos preoperativos ascienden a S/ 772,267.90 y se presentan en la Tabla 9.8.:

Tabla 9.8. Gastos preoperativos

Concepto	Valor (S/)
Productos químicos	180,934.0
Epps	11,180.0
Marketing	31,644.3
Equipos	440,571.7
Preoperativos, otros	107,937.9
Egresos sin impuestos	772,267.9

Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla 9.9. Inversión en equipos

Equipos (incluida instalación)	Cantidad	Precio total (S/)
Tanques de ALU	3	85,094
Tanques de base re-refinada	3	99,793
Columnas de destilación	2	78,121
Horno precalentador	1	62,251
Scrubber	1	17,779
Bombas centrifugas	10	33,301
Intercambiadores de calor de coraza /tubos	5	23,404
Mangueras removibles (de 10 pulg)	5	2,107
Eyector	1	6,721
Filtro cesta	5	3,803
Panel de control local	1	6,500
Caldera de vapor de baja	1	11,700
Otros	1	10,000
SUBTOTAL		440,572

Elaboración: Autor de la tesis.

9.5.2 Activos

La inversión en activos asciende a S/ 559,689.60 que comprende los siguientes ítems: equipos, activos complementarios e intangibles y EPPs. Las Tablas 9.9. / 9.10. / 9.11. presentan a los activos.

Tabla 9.10. Inversión en complementos e intangibles

Activos complementarios e intangibles	Cantidad	Precio total (S/)
Licencia de funcionamiento	1	628
INDECI	1	230
Gastos otros (muebles, acondicionamiento)	1	104,000
Marketing / publicidad	1	1,350
Microsoft Office 365 empresa básico	3	842
Antivirus NOD 32	3	200
Registro de marca	1	688
SUBTOTAL		107,938

Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla 9.11. Inversión en equipos de protección personal (EPPs)

Equipo de protección personal (EPPs)	Cantidad	Precio total (S/)
Cascos	16	480
Zapatos de seguridad	16	2,560
Uniforme de seguridad	32	2,560
Guantes	14	168
Chalecos	4	120
Bloqueador solar	144	4,320
Lentes de seguridad	36	612
Protector auditivo	36	360
SUBTOTAL		11,180

Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla 9.12. Estructura de la inversión

Inversión	Año 0 (S/)
Activos	559,689.6
Productos químicos	180,934.0
Fondo de arranque de planta ¹⁸	159,376.7
Marketing	31,644.3
TOTAL	931,644.6

Elaboración: Autor de la tesis.

¹⁸ El Fondo de arranque de planta se conforma por el equivalente a 10 días de ventas en el año uno (1), según lo recomendado en el libro de Análisis, síntesis y diseño de procesos químicos de Richard Turton y Richard C. Bailie.

9.5.3. Inversión

Para implementar el plan de negocio se requiere una inversión total de S/ 931,644.60 en la Tabla 9.12. se detalla la estructura.

9.5.4. Financiamiento

La inversión total para el proyecto es S/ 931,644.60 de los cuales se planea financiar al 100 % con capital de los accionistas, cuatro socios y el autor de la tesis (ver Tabla. Inversión en el plan de negocio en el Anexo X), sin recurrir al financiamiento de deuda. La estructura de financiamiento se presenta en la Tabla 9.13.:

Tabla 9.13. Estructura de financiamiento

Esquema de financiamiento	Año 0 (S/)
Deuda financiera	0
Capital de accionistas	931,644.60
Total	931,644.60

Elaboración: Autor de la tesis.

9.6 Pérdidas y ganancias

El crecimiento de las ventas es 12.909 % constante para los diez (10) años, mientras que producto de la innovación continua en ventas la variación de los costos de producción entre años continuos se reduce hasta en 47 %.

Se considera que la inversión en marketing interno y externo es fundamental para el plan de negocio e incluye capacitaciones, interacción activa con los clientes, publicidad, etc. Y siempre es mayor al 9 % de los ingresos por ventas; mientras que cada año el 4 % de ingresos por ventas es destinado a la innovación de toda la cadena de valor y búsqueda de nuevas oportunidades de negocio.

El pago del impuesto a la renta es el 30 %

La utilidad neta es el 6.02% de las ventas y la utilidad antes de impuestos representa el 8.59 %.

9.7 Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación del proyecto es de diez (10) años, debido a que el mercado de lubricantes peruano está recuperándose y creciendo más que en los últimos cinco (5) años; además, en un horizonte cercano (quince (15) años aproximadamente) se va a reducir la dependencia de los hidrocarburos como materia prima principal para elaborar los lubricantes y tentativamente va a crecer la demanda de lubricantes sintéticos, cuya metodología de re-refinación no es el alcance de esta tesis.

9.8 Tasa de descuento

El costo de oportunidad del accionista KOA para determinar la tasa de descuento para calcular los flujos futuros llevados al presente es del 18.26 % que para este plan de negocio se obtiene del estudio de mercado realizado a ocho (8) dueños de empresas importadoras, mayoristas y/o *blenders* de lubricantes.

A ellos, luego de la explicación detallada del proyecto, se les realiza la pregunta: ¿Cuál es el Ke que usted considera apropiado para invertir en una planta de re-refinación de ALU para producir bases re-refinadas?

Las respuestas se resumen en la tabla 9.14:

Tabla 9.14. Ke considerado por dueños de empresas del rubro lubricantes peruano

Entrevistado	A	B	C	D	E	F	G	H	promedio
Ke	13.80 %	14.50 %	13.50 %	16.50 %	15.40 %	12.90 %	13.90 %	14.32 %	14.35 %

Elaboración: Autor de la tesis.

En adición, se considera necesario entrevistar y corroborar este valor promedio de Ke y que sea evaluado por profesionales del rubro académico y/o gerentes de finanzas de empresas del rubro lubricantes (cinco en total). A los cuales se le explica a detalle el proyecto y se les muestra el Ke que respondieron los ocho (8) entrevistados, ellos conservadores en su respuesta deciden añadir un sumando de riesgo, los valores que han brindado se muestran en la tabla 9.15.

Tabla 9.15. Riesgo adicionado por especialistas académicos y finanzas

Entrevistado	A	B	C	D	E	Promedio
Riesgo adicional al Ke	4.10 %	3.40 %	2.40 %	4.75 %	4.90 %	3.91 %

Elaboración: Autor de la tesis.

De la tabla 9.14 se suma el Ke promedio (14.35 %) con el riesgo adicional de la tabla 9.15 (3.91 %) dando por resultado el Ke de 18.26 % es decir:

$Ke = (\text{Ke proporcionado por dueños de empresas}) + (\text{riesgo adicional según expertos})$

$Ke = 14.35\% + 3.91\%$

$Ke = 18.26\%$

9.9 Flujo de caja

En la tabla 9.16. se muestra el flujo de caja proyectado a diez (10) años. Además, con el flujo de caja se determina el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Tabla 9.16. Flujo de caja proyectado (S/)

FLUJO DE INVERSIONES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productos químicos	180,934										
Epps	11,180										
Marketing	31,644										
Equipos	440,572										
Fondo de arranque de planta	159,377										
Activos complementarios	107,938				104,000						
FLUJO DE EFECTIVO DE INVERSIONES	931,645	0.0	0.0	0.0	104,000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

FLUJO DE CAJA DE OPERACIONES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS POR VENTAS		4,590,049	5,182,578	5,775,108	6,367,637	6,960,166	7,552,696	8,145,225	8,737,755	9,330,284	12,426,094
COSTOS OPERATIVOS											
ALU		643,998	727,131	810,265	893,398	976,532	1,059,666	1,142,799	1,225,933	1,309,067	1,392,200
Productos químicos		204,291	227,648	251,004	274,361	297,717	321,074	344,431	367,788	391,145	0.0
Servicios auxiliares		349,000	394,052	439,104	484,157	529,209	574,262	619,314	664,366	709,419	754,472
Salarios		1,582,879	1,582,880	1,741,168	1,741,168	1,741,167	1,899,455	1,899,455	1,899,455	2,057,744	2,057,744
Mantenimiento		37,674	38,428	39,181	39,935	40,688	41,441	42,195	42,948	43,702	44,456
Epps		11,739	12,326	12,942	13,589	14,268	14,982	15,731	16,518	17,344	0.0
Remediación											30,000
Marketing		417,287	467,362	523,445	586,259	656,609	735,402	823,651	922,489	1,033,188	1,157,171
Comisiones		162,293	183,243	204,194	225,144	246,094	267,044	287,994	308,945	329,896	549,760
Alquiler de terreno		120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
Innovación		183,602	207,303	231,004	254,706	278,406	302,107	325,809	349,510	373,211	497,044
Actividades administrativas		412,645	465,914	519,182	572,451	625,719	678,987	732,255	785,524	838,792	1,117,106
Logística externa		96,391	108,834	121,277	133,720	146,163	158,606	171,049	183,492	195,936	260,948
Costo de ventas		151,472	171,025	190,579	210,132	229,685	249,239	268,792	288,345	307,899	410,061
Servicio de post venta		215,732	243,581	271,430	299,279	327,127	354,976	382,825	410,674	438,523	584,026
Depreciación		64,857	64,857	64,857	64,857	64,857	64,857	64,857	64,857	64,857	64,857
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		-63,812	167,994	235,474	454,481	665,918	710,591	904,061	1,086,904	1,099,560	3,386,250
Impuestos		0.0	50,398	70,642	136,344	199,775	213,177	271,218	326,071	329,868	1,015,875
UTILIDAD NETA		-63,812	117,596	164,832	318,137	466,142	497,414	632,843	760,833	769,692	2,370,375
FLUJO DE EFECTIVO POR OPERACIONES		1,045	182,453	229,689	382,994	531,000	562,271	697,700	825,690	834,549	2,435,232
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO DEL PROYECTO	-931,645	1,045	182,453	229,689	278,994	531,000	562,271	697,700	825,690	834,549	2,435,232

Elaboración: Autor de la tesis.

9.10 Evaluación económica

Con el KOA de 18.26%, la evaluación económica da por resultado un VAN de S/ 987,459.5 y una TIR de 32.33 %. Por lo tanto, se concluye la viabilidad económica del plan de negocio. En la tabla 9.17 se muestra el valor actual del flujo, VAN, TIR y B/C para la evaluación económica.

Tabla 9.17. Evaluación Económica

Valor actual del flujo (S/)	1,919,104.08
VAN (S/)	987,459.5
TIR	32.33 %
B/C	2.06

Elaboración: Autor de la tesis.

9.11. Periodo de recuperación de la inversión

Mediante el método del periodo de recuperación simple se determina que el periodo de recuperación de la inversión es 4.5 años.

Tabla 9.18. Periodo de recuperación de la inversión

Año	0	1	2	3	4	5
FCE (S/)	-931,645	1,045	182,453	229,689	278,994	531,000
FCE acumulado (S/)		-930,600	-748,147	-518,458	-239,464	291,537
Pay back period (años)	4.5					

Elaboración: Autor de la tesis.

9.12. Análisis de escenarios

Se evalúan tres escenarios para el análisis económico: un escenario optimista, uno pesimista y uno esperado. Las variables analizadas son: precio de la base re-refinada (S/ /gal), demanda de bases re-refinadas (gal) y costo de productos químicos (S//año)

9.12.1 Escenario optimista

Se sabe que el precio de venta es 25 % menor que el de las bases lubricantes importadas, por lo cual este es el límite superior al subir en precio de venta. Con el objetivo de ser conservadores se asume que la aceptación de las bases re-refinadas es notoria y el precio puede subir hasta 12.5 %. Por otro lado, es poco real mantener un precio de venta constante, sabiendo que este aumenta en el tiempo.

En adición, la capacidad instalada de la planta puede cubrir la demanda al año diez (10) del proyecto; sin embargo, por ser un producto en etapa de introducción se empieza ofertando el 3 % del volumen de bases lubricantes que requiere el mercado objetivo. En otras palabras, en el año diez (10) se puede producir el 216 % de lo producido en el año uno (1). En una evaluación optimista, los clientes van a demandar más de lo esperado a partir del año uno (1) se considera incrementar 21.6 % la demanda inicial.

Por último, dado que el proyecto es menos sensible al costo de los productos químicos se considera reducir sus costos en 5 %.

El escenario brinda como resultado un VAN de S/ 6,251,493.90 y una TIR de 119.40 %. Por lo tanto, el resultado muestra que sería muy atractivo para el negocio si se mantiene los parámetros descritos.

9.12.2 Escenario esperado

Las condiciones normales para el escenario esperado son las siguientes: precio de venta de S/ 22.3 y se mantiene constante en los diez (10) años, cantidad de venta del año uno (1) es 254,799.0 gal y el costo de compra de los productos químicos es S/ 180,934.0 en el año uno (1). Se obtiene como resultado un VAN de S/ 987,459.5 y una TIR de 32.33 %. Bajo estas condiciones normales, el proyecto es viable porque la empresa ha obtenido el interés e intención verbal de cuatro (4) de los dueños de las empresas entrevistadas, para ser parte del proyecto como accionistas, aportando una cantidad superior a la inversión requerida para el proyecto.

9.12.3 Escenario Pesimista

Se determina que el precio de venta disminuye en 4.00 % y se mantendrá a dicho valor en los diez (10) años, lo cual es un escenario sub realista; la cantidad en galones demandados en el año uno (1) disminuye en 6 % lo cual también constituye un escenario poco real ya que como se ha evaluado en la estimación de demanda, se está satisfaciendo solo el 3 % del mercado objetivo que requiere de bases lubricantes. Por último, se considera el incremento en 5 % del precio de los productos químicos, cuyo efecto es regulable comprando menos y

variando los planes de producción, además la tendencia de precio, en los últimos diez (10) años, de estos productos químicos ha sido a reducir no a aumentar.

Con esas condiciones extremas se obtiene como resultado un VAN de S/ 638.9 y una TIR de 18.27 %. Se demuestra que bajo las más adversas condiciones el negocio sigue siendo viable económicamente.

Tabla 9.19. Análisis de escenarios VAN y TIR

Variable	Escenario Pesimista	Escenario Esperado	Escenario Optimista
Precio (S/ / gal)	21.408	22.3	25
Cantidad demandada (gal)	239,511	254799	309,836
Precio de productos químicos (S/ / Año)	189,981	180934	171,887
VAN (S/)	638.9	987,460	6,251,494
TIR	18.27 %	32.33 %	119.40 %

Elaboración: Autor de la tesis.

9.13 Análisis de puntos críticos

Al analizar los puntos críticos del precio de venta, cantidad demanda y precio de compra de productos químicos se determina que el VAN es más afectado por las variaciones del precio y la cantidad demanda.

Tabla 9.20. Análisis de puntos críticos

ANALISIS DE PUNTOS CRITICOS	PUNTO CRÍTICO	VAN (S/)
Variación del precio	-6.05 %	0
Variación de cantidad demandada	-7.81 %	0
Variación del precio de productos químicos	94.34 %	0

Elaboración: Autor de la tesis.

9.14 Análisis de sensibilidad

9.14.1. Análisis Unidimensional

El análisis unidimensional se realiza con las tres (3) variables críticas del modelo, que son las siguientes: precio de venta, cantidad demandada y precio de compra de productos químicos. Para este análisis se realizan variaciones porcentuales del 2.5 % en cada variable manteniendo constante las otras variables.

Al evaluar la Tabla 9.21 se observa que las variables críticas más significativas son el precio de venta y la cantidad demandada, ya que si varían en <10 % el VAN se hace negativo; sin embargo, en el VAN no es tan sensible a la variación del precio de los productos químicos en el rango evaluado.

Tabla 9.21. Análisis de sensibilidad unidimensional del VAN (S/)

	VAN E		
	Precio de venta	Cantidad	Precio de productos químicos
-25.0 %	-3,094,578.7	-2,174,909.9	1,249,123.5
-22.5 %	-2,686,374.4	-1,858,669.3	1,222,957.1
-20.0 %	-2,278,170.2	-1,542,429.7	1,196,790.7
-17.5 %	-1,869,966.1	-1,226,191.0	1,170,624.3
-15.0 %	-1,461,762.2	-909,953.2	1,144,457.9
-12.5 %	-1,053,558.3	-593,716.2	1,118,291.5
-10.0 %	-645,354.6	-277,479.9	1,092,125.1
-7.5 %	-237,150.9	38,755.8	1,065,958.7
-5.0 %	171,052.6	354,990.9	1,039,792.3
-2.5 %	579,256.1	671,225.5	1,013,625.9
0.0 %	987,459.5	987,459.5	987,459.5
2.5 %	1,395,662.8	1,303,693.0	961,293.1
5.0 %	1,803,866.1	1,619,926.2	935,126.7
7.5 %	2,212,069.3	1,936,158.9	908,960.3
10.0 %	2,620,272.4	2,252,391.2	882,793.9
12.5 %	3,028,475.5	2,568,623.2	856,627.5
15.0 %	3,436,678.6	2,884,854.8	830,461.1
17.5 %	3,844,881.6	3,201,086.1	804,294.7
20.0 %	4,253,084.5	3,517,317.2	778,128.3
22.5 %	4,661,287.4	3,833,547.9	751,961.9
25.0 %	5,069,490.3	4,149,778.4	725,795.5

Elaboración: Autor de la tesis.

9.14.2. Análisis Bidimensional

Se realiza para las variables precio de venta y precio de productos químicos ya que una de ellas es una variable que *CleanOil* puede regular internamente y la otra depende del mercado externo. Los márgenes consideran variaciones de 2.5 % en el rango de -17.5 % a +17.5 %. El proyecto sigue teniendo un VAN positivo a pesar de una variación negativa del 5 % en el precio de las bases re-refinadas (diferencia en 30% respecto al precio del mercado) y un incremento de 15 % del precio de los productos químicos, este es uno de los peores escenarios que se puede tolerar en el plan de negocio y aun tener un VAN positivo.

Tabla 9.22. Análisis de sensibilidad bidimensional del VAN (S/)

		Precio de productos químicos														
VAN		-18%	-15%	-13%	-10%	-8%	-5%	-3%	0%	3%	5%	8%	10%	13%	15%	18%
Precio de bases re-refinadas	-18%	-1,686,801	-1,712,968	-1,739,134	-1,765,301	-1,791,467	-1,817,633	-1,843,800	-1,869,966	-1,896,133	-1,922,299	-1,948,465	-1,974,632	-2,000,798	-2,026,964	-2,053,131
	-15%	-1,278,597	-1,304,764	-1,330,930	-1,357,097	-1,383,263	-1,409,429	-1,435,596	-1,461,762	-1,487,929	-1,514,095	-1,540,261	-1,566,428	-1,592,594	-1,618,761	-1,644,927
	-13%	-870,394	-896,560	-922,726	-948,893	-975,059	-1,001,226	-1,027,392	-1,053,558	-1,079,725	-1,105,891	-1,132,058	-1,158,224	-1,184,390	-1,210,557	-1,236,723
	-10%	-462,190	-488,356	-514,523	-540,689	-566,855	-593,022	-619,188	-645,355	-671,521	-697,687	-723,854	-750,020	-776,187	-802,353	-828,519
	-8%	-53,986	-80,153	-106,319	-132,485	-158,652	-184,818	-210,985	-237,151	-263,317	-289,484	-315,650	-341,817	-367,983	-394,149	-420,316
	-5%	354,217	328,051	301,885	275,718	249,552	223,385	197,219	171,053	144,886	118,720	92,553	66,387	40,221	14,054	-12,112
	-3%	762,421	736,254	710,088	683,922	657,755	631,589	605,422	579,256	553,090	526,923	500,757	474,590	448,424	422,258	396,091
	0%	1,170,624	1,144,458	1,118,291	1,092,125	1,065,959	1,039,792	1,013,626	987,459	961,293	935,127	908,960	882,794	856,627	830,461	804,295
	3%	1,578,828	1,552,661	1,526,495	1,500,328	1,474,162	1,447,996	1,421,829	1,395,663	1,369,496	1,343,330	1,317,164	1,290,997	1,264,831	1,238,664	1,212,498
	5%	1,987,031	1,960,864	1,934,698	1,908,532	1,882,365	1,856,199	1,830,032	1,803,866	1,777,700	1,751,533	1,725,367	1,699,200	1,673,034	1,646,868	1,620,701
	8%	2,395,234	2,369,068	2,342,901	2,316,735	2,290,568	2,264,402	2,238,236	2,212,069	2,185,903	2,159,736	2,133,570	2,107,404	2,081,237	2,055,071	2,028,904
	10%	2,803,437	2,777,271	2,751,104	2,724,938	2,698,772	2,672,605	2,646,439	2,620,272	2,594,106	2,567,940	2,541,773	2,515,607	2,489,440	2,463,274	2,437,108
	13%	3,211,640	3,185,474	3,159,308	3,133,141	3,106,975	3,080,808	3,054,642	3,028,476	3,002,309	2,976,143	2,949,976	2,923,810	2,897,644	2,871,477	2,845,311
	15%	3,619,843	3,593,677	3,567,511	3,541,344	3,515,178	3,489,011	3,462,845	3,436,679	3,410,512	3,384,346	3,358,179	3,332,013	3,305,847	3,279,680	3,253,514
	18%	4,028,046	4,001,880	3,975,714	3,949,547	3,923,381	3,897,214	3,871,048	3,844,882	3,818,715	3,792,549	3,766,382	3,740,216	3,714,050	3,687,883	3,661,717

Elaboración: Autor de la tesis.

9.15 Conclusiones

- ***Respecto al VAN y TIR:***

El plan de negocio es rentable al utilizar un Koa de 18.26 %, pues la evaluación económica determina un VAN de S/ 987,459.5 y una TIR de 32.33 %. Lo cual permite determinar la viabilidad económica del plan de negocio.

- ***Respecto a la sensibilidad al precio y demanda de bases re-refinadas:***

En cada uno de los capítulos previos se han establecido parámetros extremos en el análisis (por ejemplo, el precio es el límite inferior de los evaluados, no la moda de respuesta en entrevistas (ANEXO X); se asume, pérdidas / contaminación del 30 % de productos químicos¹⁹ en arranque / operación y castiga al precio de productos químicos; la demanda atendida es muy conservadora para así poder evaluar el plan de negocio bajo las circunstancias más adversas en el análisis económico (por ende el análisis puede considerarse un pseudo escenario pesimista) razón por la cual la alta sensibilidad al precio y demanda, no es totalmente representativa de un escenario real.

¹⁹ Valor experimental según arranques y operación de plantas de hidrocarburos (Lujan, 2013)

CAPÍTULO X. PLAN DE CONTINGENCIA

En este capítulo se establecen los planes de contingencia para gestionar los riesgos (favorables o adversos) que pueden afectar al plan de negocio; es decir, se establece un sistema de gestión con responsables, acciones y detonantes de respuesta (Malaver, 2022).

En el plan de negocio se han identificado los riesgos más importantes, se les asigna valores de probabilidad e impacto tal como se muestra en la Tabla 10.1.

Tabla 10.1. Valor de probabilidad según calificación

Valor	Calificación
1	Bajo
2	Moderado
3	Crítico
4	Muy crítico

Elaboración: Autor de la tesis.

En adición, se utiliza una escala para cuantificar los riesgos según la Tabla 10.2.

Tabla 10.2. Valor del Riesgo

Criterio	Riesgo
[0; 5]	Bajo
[6; 10]	Moderado
[11; 16]	Crítico

Elaboración: Autor de la tesis.

Se aplica la metodología de la empresa *Reliability, Risk and Management* (R2M, 2021) para evaluar los riesgos del proyecto. En las siguientes tablas se evalúan los riesgos y se desarrolla el plan de respuesta. Para conocer el Análisis de Riesgos y Plan de Respuesta, de este plan de negocio, ver el ANEXO XIV.

CAPÍTULO XI. CONCLUSIONES

- ***Respecto a la utilidad del marco teórico***

En esta tesis es determinante conocer las definiciones técnicas que se aplicaron para desarrollar este plan de negocio innovador y de alto conocimiento técnico, debido a que se presentaron una combinación y aplicación de estos en los capítulos del cuerpo de la tesis. En otras palabras, el impacto del plan de negocio y sus consecuencias solo pueden ser entendidos si se desarrolla la comprensión genuina de los conceptos del capítulo III.

- ***Respecto a la investigación del mercado potencial***

Para desarrollar esta tesis se elaboró una investigación de fuentes primarias por más de nueve meses, esta permite conocer a los generadores de aceites lubricantes usados y al mercado peruano demandante de bases lubricantes; resultado de aplicar las herramientas cualitativas y cuantitativas de estudio de mercado utilizadas, se determina que el mercado demandante se encuentra insatisfecho con las condiciones y características de oferta de este producto. Soportado en esta información, el plan de negocio define las características que debe de cumplir las bases re-refinadas para ser aceptada y valorada por el mercado. De aquí deriva información general de la cantidad demanda, tipos de bases lubricantes requeridos y parámetros de calidad a fortalecer en el producto que se oferta.

- ***Respecto al mercado potencial y fracción de demanda atendida***

En la presente tesis se determina que el mercado objetivo es una fracción de mercado potencial; además la demanda que se atiende se calcula utilizando como principal criterio el costo de equipos, el MSE de la serie lineal de proyección de demanda y soporta esta decisión conservadora en los escenarios políticos, sociales y económicos que experimenta el país; además, se confirma que se tiene que direccionar la oferta de bases re-refinadas a los mayoristas, importadores y *blenders* de bases lubricantes, aceites lubricantes y grasas. El análisis mediante el *concept test*, permite conocer cuantitativamente la demanda esperada de bases lubricantes del mercado objetivo. Cubrir toda esta demanda, requiere de una planta de diez (10) veces la capacidad de planta desarrollada, lo cual es más costoso, razón por la cual se evalúa el costo de los equipos respecto a la cantidad de demanda atendida y se concluye que para el año uno (1) el plan de negocio atiende el 3 % del mercado objetivo.

- ***Respecto a la demanda del mercado objetivo y oferta de bases re-refinadas propuesta***

En la presente tesis se ha definido la capacidad de la planta; sin embargo, los datos secundarios obtenidos de la balanza comercial de hidrocarburos indican que la importación de lubricantes está creciendo a un ritmo superior al de los cinco (5) años pasados; además, parte de la importación peruana se exporta a los países vecinos, razón por la cual se considera que el 3 % de demanda atendida representa un escenario de demanda pesimista, que debe de ser reevaluado conforme se disponga de los datos de importación en el último trimestre del 2022 y primer trimestre del 2023.

- ***Respecto a los aportes del plan de operaciones***

En esta tesis, el flujo del proceso de re-refinación de aceites lubricantes usados emplea el proceso binario de solventes que ha optimizado el uso de productos químicos a la par que ayuda a maximizar el ahorro en servicios y recursos; complementando esto con un alta eficiencia (91 %) que contribuye a maximizar la capacidad de la planta para atender el mayor porcentaje de la demanda mediante un esquema logístico optimizado en tiempos (especialmente en el despacho de productos) y una logística inversa que permite subsanar eficientemente cualquier falencia en el producto y/o cadena de valor, minimizando los costos derivados. El flujo de proceso innovador con operaciones unitarias singulares, recirculación de subproductos, ahorro energético, soportado en un plan de mantenimiento proactivo permiten que las bases re-refinadas reduzcan su costo de producción y maximicen su calidad.

- ***Respecto al valor del plan estratégico***

Analizar la situación interna y externa que influye en el plan de negocio, permite conocer el potencial de crecimiento y los escenarios políticos, económicos, ambientales y legales que van a influir en el éxito del negocio; además, direcciona la propuesta de valor del plan de negocio. Este análisis, ha confirmado que la alternativa más rentable para gestionar los aceites lubricantes usados es la re-refinación de estos; en adición, demuestra que la razón de ofertar las bases re-refinadas a mayoristas, importadores y/o *blenders* es tener mayores probabilidades de aceptación y mayor demanda garantizada. Además, se define que los criterios más importantes para seleccionar las bases lubricantes re-refinadas son el precio y calidad; mientras que la característica subyacente más importante es su alta disponibilidad.

- ***Respecto al aporte del plan de negocio***

Se sabe que es necesario satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos; razón por la cual se establece un plan de *marketing* y estrategias de *marketing mix* que aumentan la probabilidad de éxito en la aceptación y crecimiento de la demanda de las bases lubricantes re-refinadas, donde se valora en adición al producto, su precio 25 % menor que el de importación, ofertado mediante la venta directa en planta (principalmente a cisternas) y promociones que refuerzan la intención de compra.

- ***Respecto al plan de marketing***

El plan de negocio establece que algunas actividades deben desarrollarse desde el año cero (0) para lograr los objetivos del proyecto; es decir, es necesario realizar un intensivo *marketing* interno en los trabajadores para garantizar que estén capacitados en sus labores para el inicio del año uno (1) así como se encuentren motivados al realizar sus actividades. Este factor es crítico para el éxito del plan de negocio y es analizado en el capítulo plan de contingencia (capítulo X).

- ***Respecto a las ventajas de las estrategias de organización y desarrollo del potencial humano***

En la presente tesis, se considera que el soporte principal para el éxito del plan de negocio es el capital humano por lo tanto es estratégico determinar la cantidad óptima de personas para operar la planta de re-refinación de ALU y gestionar el negocio de una manera eficiente; además, como van a desarrollar actividades de mayor esfuerzo / conocimiento que puestos similares en otras empresas, se someten a una selección con rigurosos criterios; lo cual se compensa con un pago superior al del mercado, capacitaciones continuas y un sendero de carrera orientado al crecimiento profesional y personal.

- ***Respecto a la evaluación económica***

El plan de negocio es rentable, tiene un VAN de S/ 987,459.5 y una TIR de 32.33 % (mayor al Koa), a pesar de cubrir solo el 3 % de lo requerido por el mercado objetivo y presentar un precio sustancialmente menor que el de las bases importadas, por lo tanto, en este cuasi escenario pesimista producir y comercializar bases re-refinadas bajo este plan de negocio es rentable.

- ***Respecto al plan de contingencia***

En la presente tesis al presentar un plan de negocio innovador, con un producto no desarrollado en el mercado y existen riesgos que pueden afectar al negocio en una manera que no tiene precedentes. De estos, el riesgo principal es que el personal no se encuentre capacitado para gestionar la planta. Evaluar este y otros nueve (9) riesgos, tenerlos visualizados y tomar acción para gestionarlos con los recursos que dispone la empresa ayuda a aprovechar los riesgos favorables como aumento de demanda y/o precio; así como, manejar caídas de precio, demanda, efectos sociales y permisos retrasados.

CAPÍTULO XII. RECOMENDACIONES

- ***Respecto a la optimización del plan de operación***

Se recomienda que en el plan de operación sea optimizado en el tiempo, en función de la demanda, buscando reducir, sustituir y/o eliminar la dependencia de productos químicos. Para de esta manera lograr tener un proceso autónomo, en el que no dependa de suministros que vienen del extranjero (que bajo determinadas circunstancias pueden reducir su oferta).

- ***Respecto a reforzar la aceptación de las bases re-refinadas***

Se recomienda desarrollar el *concept product test*, en la etapa de introducción del producto para tener resultados cuantitativos del rendimiento de las bases re-refinadas y de esta manera generar mayor confianza en el cliente para consumir este nuevo producto intermedio.

ANEXOS

ANEXO I: *BRIEF* DE INVESTIGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Se busca desarrollar el plan de negocios para implementar una empresa que produzca y comercialice bases lubricantes producidas a partir de la re-refinación de aceites lubricantes usados, orientado a empresas que importen y/o realicen el *blending* de aceites lubricantes/grasas; para ello, se requiere realizar un estudio del mercado para conocer la demanda tanto cualitativa como cuantitativamente.

2. PROBLEMA DE *MARKETING*

Determinar el tipo de tecnología, metodología, precio, presentación, volúmenes unitarios de base lubricante a ofertar, además de los servicios complementarios que requieren los importadores o mayoristas (*blenders*), dentro sus operaciones, con la finalidad de establecer la mejora en sus procesos a través de las bases lubricantes re-refinadas que se produzcan.

3. DECISIÓN ESTRATÉGICA DE *MARKETING*

Concientizar y demostrar a las empresas, futuros clientes del sector lubricantes /grasas, que el uso de bases lubricantes re-refinadas les otorga una ventaja competitiva, respecto a su competencia ya que el costo de la materia prima es relativamente módico y la calidad del producto final (aceites lubricantes / grasa) es igual o superior comparado al emplear una base virgen (producto de extracción directa del petróleo).

4. HIPOTESIS A COMPROBAR

La propuesta de valor considera producir y comercializar bases lubricantes re-refinadas que deben de sustituir la demanda de bases vírgenes en $> 2\%$ en volumen en los primeros tres años del plan y ofertarse a precios de 10 a 20% menores (en soles/US gal) que las bases vírgenes. Donde los clientes son los mayoristas importadores y/o *blenders* de Lima y Callao.

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Objetivo general

Analizar el comportamiento de compra de las bases lubricantes elaboradas a partir de la re-refinación de aceites lubricantes usados (ALU).

5.2 Objetivos específicos

Identificar qué factores influyen en el comportamiento de compra de los importadores hacia las marcas de bases lubricantes posicionadas en el mercado

Conocer las variables motivacionales que impulsan en la decisión de compras de bases lubricantes y la relación que existe entre las estrategias de posicionamiento.

Determinar el perfil de los importadores de las bases lubricantes y la percepción que tiene con estos productos.

6. GRUPO OBJETIVO

- Geográfico:

Dirigido a empresas (importadoras - *blenders*) del sector lubricantes ubicados en Lima y Callao.

▪ Socioeconómicos:

Empresas del sector de lubricantes que cuentan con planta de producción o *blending* para generar aceites lubricantes o grasas y que comercializan más de 10,000 gal de lubricantes al mes.

7. TIPO DE INVESTIGACIÓN SUGERIDA

Se desarrolla una detallada investigación de datos secundarios, se realiza una investigación exploratoria, mediante datos externos del negocio, no gubernamentales del gobierno, para evocar posteriormente a una investigación cualitativa con un enfoque indirecto, aplicando un cuestionario con respuestas abiertas; este cuestionario se realiza a los interesados del sector lubricantes de las diferentes empresas a nivel nacional.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la investigación propuesto es del 16 de enero al 31 de diciembre del 2022.

ANEXO II: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A IMPORTADORES

1. ¿Qué tipos de bases compra frecuentemente según su API, SAE, viscosidad, parafínica, nafténica u otra clasificación?
 2. ¿Con que frecuencia realiza Ud. la compra de bases lubricantes?
 3. ¿En qué presentación compra frecuentemente las bases que menciono en la primera pregunta (cilindros, IBCs, *bigbags*, etc.)?
 4. ¿Cuántas unidades compra por vez?
 5. ¿De qué proveedor acostumbra a hacer sus compras con más frecuencia? ¿Directo a fabricante o distribuidor?
 6. ¿Por qué prefiere hacer sus compras en el lugar indicado en la pregunta anterior?
 7. ¿Quién es la persona o área encargada que realiza la compra?
 8. ¿Quién es la persona o área que decide la marca a comprar? ¿Solo decide una persona o varias?
 9. ¿Quién es la persona o área que influye en la marca a comprar?
 10. ¿La persona o área que realiza la compra, planea la compra o lo hace cuando se acaba el producto? ¿Existe algún tipo de programa?
 11. ¿En qué momentos se consume con mayor frecuencia el producto?
 12. ¿Cuántos barriles (42 gal) de base lubricante consume cada vez que hace *blending*?
 13. ¿Con que otros productos consume la base lubricante?
 14. ¿Cuáles son las características más importantes de la base lubricante que Ud. considera cuando realiza la compra?
- Las preguntas planteadas de aquí en adelante, son realizadas en la etapa intermedia y final de la investigación a los actores que toman decisión en la compra de bases y/o dueños de las empresas del mercado objetivo, para diferenciarlas, sus resultados se presentan en el ANEXO X.
15. ¿Cuánto debe de diferenciarse (en porcentaje) el precio de las bases re-refinadas, respecto de las vírgenes para que usted considere adquirirla y utilizarla?
 16. ¿Quiere usted ser parte de la ejecución del plan de negocio?
 17. ¿Usted invertiría en desarrollar este plan de negocio?

ANEXO III: BUSQUEDA DE CONCEPTOS COMPETITIVOS Y ANALISIS COMPETITIVO

1. La empresa AMALIE es una empresa de origen norteamericana, que en el mercado peruano ofrece lubricantes, grasas y refrigerantes para cubrir parte de la demanda del parque automotor e industrial. Sus productos son elaborados en el extranjero e importados completamente envasados y listos para la venta final. En la actualidad evalúan importar grandes volúmenes de productos terminados **y/o bases lubricantes** para transvasarlos en recipientes de menor capacidad para ofertarlos en territorio peruano.

2. La empresa VISTONY, tiene una planta de lubricantes y grasas ubicada en Ancón – Lima. La materia prima para su producción (aditivos y **bases lubricantes**) son totalmente importados, tienen reducida flexibilidad en costos y dependencia de la materia prima foránea. La página *web*, es la mejor desarrollada de entre todos los competidores pues brinda información detallada de sus productos; además brinda varias alternativas de comunicación. Actualiza frecuentemente su contenido y es considerado el principal competidor / cliente.

3. La empresa CILSA, produce aceites lubricantes elaborados a partir de aceites lubricantes usados y pese a tener más de 50 años de existencia sus procesos de manufactura no han evolucionado a la par de las demandas de calidad y cantidad requerida por el mercado; lo cual ha generado que sus productos sean cada vez menos demandados y/o valorados a precios mucho más baratos. Cilsa muestra conceptos de seguridad y respeto al medio ambiente como slogan para vender sus lubricantes.

EVALUACIÓN DE REDES SOCIALES DE COMPETIDORES

Luego de evaluar las opiniones y consultas en las redes sociales, se considera que:

AMALIE cubre parte de la demanda y requisitos de calidad, pero sus precios y sistema de distribución no han sido optimizados; lo cual genera que sea fácilmente reemplazable por productos sustitutos más baratos o que estén más disponibles para el consumidor. No presentan muchos comentarios, *likes*, ni se comparten LA MAYORIA de sus posts.

VISTONY ofrece productos de calidad y tiene un muy buen sistema de *marketing*; sin embargo, tiene una limitada disponibilidad de materia prima (100 % importada) lo cual le limita abastecer al mercado peruano y sudamericano. Actualizan sus redes sociales, ofrecen promociones y atienden rápidamente las consultas/reclamos de los clientes. No presentan muchos comentarios, *likes*, ni se comparten ALGUNOS de sus posts.

CILSA ofrece solo aceites lubricantes reciclados mediante un tratamiento con arcilla y ácido; sin embargo, sus productos no alcanzan los estándares organolépticos requeridos por parte del mercado. Esto hace que su producto se oferta a precios menores al de la competencia (acortando su margen de ganancia unitario). No tiene una activa en su página web ni redes sociales. No presentan muchos comentarios, *likes*, ni se comparten LA MAYORIA de sus posts. Su Instagram ofrece un contenido diferente al de su Facebook. El Facebook, no ofrece las bases o aceites lubricantes.

EFICIENCIA DE DIGITALIZACIÓN DE COMPETIDORES

Respecto a la eficiencia en la digitalización de competidores:

AMALIE en Perú posee una página web básica, donde se explica de manera poco detallada sus productos, para compensar brinda un número de *WhatsApp* para contacto, pero la respuesta en el mismo es lenta. No usa un App para pedidos o catálogo, no explota su página web y no hace uno

óptimo de sus redes sociales. No tiene información la sucursal peruana en similar web (<https://www.similarweb.com/es/website/amalie.pe/#overview>)

VISTONY es el que mejor se ha acoplado a la digitalización, en el cual presenta de manera muy lúdica sus productos, plazas y promociones; por otro lado, si el cliente quiere conocer los precios y/o información adicional tiene varias alternativas de contacto con la empresa. Están desarrollando un App para mejorar el contacto con los clientes y atender a nuevos segmentos.

CILSA posee una página web ambigua donde mezcla temas ambientales, recojo de residuos sólidos peligrosos con los aceites lubricantes donde se explica de manera poco detallada sus productos, para compensar brinda un número de *WhatsApp* para contactarlos, pero la respuesta en el mismo es lenta. No usa un App para pedidos o catálogo, no explota su página web, no hace uno óptimo de sus redes sociales y utiliza enlaces cuyo contenido es encriptado y ha caducado, lo que reduce el interés del cliente.

NETWORKING, GRASSROOTS, INGENIERIA REVERSIBLE Y MISTERY SHOPPER

- Respecto al *networking* se direcciona a fortalecer la presencia en redes como *linkedin*, *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, *WhatsApp* (que son los medios más usados en Perú) y también desarrollar una competitiva página *web*. Donde se segmente y explique claramente el producto ofertado, detallando sus beneficios y presentando sus limitaciones.

Es recomendable continuar desarrollando entrevistas individuales y realizar paneles grupales con expertos como el Ing. Pedro Antonio Carreño Mendiola, Ing. Teófilo Limas Carhuaz, Antonio Garufi, Rafael Segovia, Cesar Lari Duncker, Carmelo Sucre Sucassa, Antonio Solis Silva, Doménico Lesaporana, Rafael Izquierdo y Antonio del Águila. Los cuales tienen experiencia en diferentes sectores de la cadena de valor de los aceites lubricantes/grasas y permiten obtener información valiosa y de diferentes perspectivas para ofrecer las bases lubricantes re-refinadas que el cliente realmente necesita.

- Es prácticamente imposible desarrollar la ingeniería reversible de los lubricantes pues cada formulación es única e implica la sinergia de cientos de variables en tipos, tiempos, secuencias y métodos estandarizados y secretos de cada compañía.
- Realizar el *mystery shopper* en el sector lubricantes es útil para evaluar los tipos de presentación del producto de la competencia, tiempo de respuesta y atención, calidad del producto, promociones y servicios asociados al producto y precios.

ANEXO IV: ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS

Tabla IV.1. Reacciones en redes sociales / reseñas.

Reacciones recogidas de redes sociales/reseñas
1- Se realiza el mantenimiento periódicamente, planta en óptimas condiciones
2.- Excelente empresa para laborar, un ambiente agradable , línea de carrera y retador. Los productos son de alta calidad , con estándares internacionales por eso tiene un crecimiento exponencial nacional e internacional.
3.- Atención rápida para el ingreso de terceros.
4.- ¿Venden lubricantes, de 12:00 m a 1:00 pm? no hay atención.
5.- Hola buenas tardes quisiera saber cómo puedo contactarme con ustedes pues quiero comprar los aceites por mayor, soy del departamento de Madre de Dios, Puerto Maldonado.
6.- Primer fabricante nacional de lubricantes, cuentan con certificación ISO 9001 , están certificando sus productos para ingresar con fuerza al mercado industrial.
7.- Conozco a Vistony en sus inicios. Han dado un gran paso y revolucionado la industria automotriz e industrial . Felicitaciones. Saludos desde el Callao
8.- Planta de producción, muy limpia y con todos los protocolos de bioseguridad .
9.- Buenas tardes, quiero saber si en la plata tienen sala de ventas; pues estoy abriendo un lubricentro y quiero saber al respecto. Es urgente.
10.- Buena atención, buenos vendedores, buen material, buenos aceites.
11.- Aceites bonitos, pero de pésima calidad . Solo comparen los índices de viscosidad con las mejores marcas.
12.- Una planta industrial en pleno crecimiento ordenada y limpia.
13.- Lo mejor.
14.- Excelente ubicación y un buen ambiente de trabajo
15.- Fácil acceso , no hay tráfico para llegar hasta su planta. Una vez que llegas a Chacas doblar a la derecha.
16.- Es una empresa muy calificada con buenos productos para carros u otros productos
17.- La pregunta es ¿venden al por menor? En la planta de producción.
18.- Recomiendo todos sus productos.
19.- Buena fábrica.
20.- Buena atención.
21.- Buen protocolo de seguridad.
22.- Lo máximo en calidad
23.- Variedad de aceites y más.

Fuente: Reseñas de Vistony, Amalie y Cilsa.

Elaboración/adaptación: Autor de la tesis.

Tabla IV.2. Análisis de sentimientos

Análisis	
1.- Aspectos positivos	Dentro de los comentarios mapeados se consideran dieciocho (18) comentarios positivos que hacen relevancia de aspectos de calidad, buena manufactura (fabrica), buena logística de acceso y ubicación, buena atención.
2.- Aspectos Negativos	Se consideran dos (2) comentarios negativos referido a la falta de atención en horario de almuerzo y mala calidad (contradictorio a lo positivo, quizás por un uso específico del aceite o comparándolo con marcas de mayor gama)
3.- Aspectos Neutros	Se consideran tres (3) comentarios neutros respecto a solicitud de información de ventas (no se define si hay un problema de comunicación o se está requiriendo el producto)

Elaboración: Autor de la tesis.

ANEXO V: BUYER PERSONA

Cuestionario *buyer persona* (adaptado para empresas):

1. ¿Has realizado alguna compra de bases lubricantes en el último trimestre?
 - a) Si (Continuar encuesta)
 - b) No (Dar las gracias y terminar)
2. En este período de tiempo en ¿cuáles son tus principales problemas o dificultades con las compras de bases lubricantes? (respuestas múltiples mencionarlas)
3. ¿Con qué frecuencia realiza compras de bases lubricantes?
 - a. Una vez a la semana
 - b. Cada 15 días
 - c. Una vez al mes
 - d. Cada 2 meses
 - e. Cada 3 meses
 - f. Cada 6 meses
 - g. Una vez al año
 - h. Una vez en los dos últimos años
4. ¿Cuál fue la cantidad (volumen) de base lubricante en su última compra en los tipos que usted las compra? (recordación asistida de las categorías y espontánea del monto, si no compró colocar cero (0))
5. Antes de realizar su compra ¿realiza alguna de las siguientes actividades específicas? En el tipo..... (recordación asistida de los tipos mencionados por el entrevistado / respuesta múltiple)
 - a. Vio un anuncio del producto en un comercial de TV o lo escucho por radio o por periódico
 - b. Realicé una búsqueda por Google u otro buscador
 - c. Me llegó un anuncio por *Facebook* o *Youtube* o *Tik Tok* u otra red social
 - d. Ingresé directamente a la web o app de la marca / productor a comprar
 - e. Fui a ver el producto al almacén físico del proveedor
 - f. Llamé por teléfono o me llamaron de la tienda o proveedor
 - g. Me recomendó un miembro de la empresa o proveedor
 - h. No hice ninguna de las actividades, sólo compré
6. ¿De qué proveedor realizaste tu última compra en la base lubricante del tipo ...? (recordación asistida del tipo)
 - a. Refinería internacional
 - b. Proveedor internacional
 - c. Proveedor nacional
 - d. Refinería nacional
 - e. Mayorista nacional
 - f. Distribuidor regional
 - g. Competencia
 - h. Mercado libre
 - f. Otros
7. ¿Cuál fue la razón principal para comprar las bases lubricantes en esta locación?

- a. Precio u oferta
- b. Disponibilidad de bases lubricantes
- c. Comodidad
- c. Métodos de Pago
- d. Servicio post venta
- e. Recomendaciones
- f. Otros (indicar):

8. Actividad de la empresa entrevistada:

- a. Venta de aceites lubricantes
- b. Venta de grasas
- c. Importación de bases lubricantes

9. Años en el sector: _____

10. Distrito de planta principal: _____

11. Nivel de complejidad

- a) Básico (solo almacenamiento)
- b) Básico superior (almacenamiento más laboratorio)
- c) Intermedio (almacenamiento más laboratorio altamente equipado)
- d) Intermedio superior (almacenamiento, laboratorio, planta de rectificación de bases y grasas)
- e) Alta (almacenamiento, laboratorio, planta de refinación de bases y grasas)

12. Mercado de clientes _____

13. Actividades que también realiza la empresa _____

14. ¿Auspicia algún deporte / evento? ¿Cual? _____

• **Resultado *Buyer Persona* (empresa 1)**

La empresa tiene una planta de lubricantes y grasas (principalmente). La materia prima para su producción (aditivos y bases lubricantes) son totalmente importados. Las cuales las compra directamente de una refinería internacional y/o de un distribuidor regional ya que posee disponibilidad de bases lubricantes y es recomendada por su área técnica. Auspicia actividades deportivas, carreras de autos y hasta algunos deportes en la selección peruana. Por otro lado, realiza capacitaciones a sus clientes de manera mensual. Tiene un laboratorio de análisis (complejidad básica superior)

Roles: Mezcla de bases y aditivos para generar aceites lubricantes y venderlos / importa bases lubricantes, según evalúa sus inventarios, lo cual ordena comprar en periodos mensuales en cantidades variadas según el tipo de base que demanda.

Metas: Crecer en los mercados peruano, americano, marroquí, griego y latinoamericano con productos de calidad.

Desafíos: eliminar la reducida flexibilidad en costos y reducir su dependencia a materia prima importada. Aumentar su margen por unidad producida/vendida.

Demográfico: Ubicada en Parque Industrial, Au. Panamericana Norte. Mz. B1, Ancón – Lima.

Historia: se funda en 1995, con el objetivo de ser líder en la fabricación y comercialización de lubricantes, refrigerantes y productos auxiliares. Cuenta con más de 25 años en el mercado, satisfaciendo las necesidades del sector automotriz e industrial.

• **Resultado *Buyer Persona* (empresa 2)**

La empresa tiene una planta de lubricantes. La materia prima para su producción (aditivos y bases lubricantes) son parcialmente importados, una fracción la recicla. Las compras importadas provienen directamente de un distribuidor regional ya que posee disponibilidad de bases lubricantes, aunque el precio muchas veces es elevado. Auspicia carreras de autos (en la Pista de carreras de la Chutana). Por otro lado, realiza capacitaciones a sus clientes, de manera trimestral. Tiene un laboratorio de análisis (complejidad básica superior)

Roles: Mezcla de bases y aditivos para generar aceites lubricantes y venderlos / importa bases lubricantes, recicla lubricantes usados (genera aceites monogrados). Importa según evalúa sus inventarios o encuentra una oferta en el mercado, lo cual ordena comprar en periodos bimensuales en cantidades variadas según el tipo de base demandada.

Metas: Crecer en el mercado peruano y consolidarse en el mercado boliviano.

Desafíos: eliminar la reducida flexibilidad en costos y reducir su dependencia a materia prima importada.

Demográfico: Ubicada Av. Primavera S/N. Sector el Gramadal, Puente Piedra – Lima.

Historia: se funda en 1962, con el objetivo de ser una empresa que desde hace más de 50 años trabaja en forma ininterrumpida al servicio del cuidado del medioambiente, esto es posible mediante una gestión de residuos eficaz, segura, económica y puntual, acorde con la Ley y dando prioridad a la satisfacción del cliente. La gestión es un compromiso para el cuidado del

medioambiente que obliga a tratar de no seguir llenando los ya saturados rellenos sanitarios, priorizando el tratamiento o reciclaje de estos, para darles nueva vida y a la vez economizar el servicio a las empresas generadoras.

ANEXO VI: ENCUESTA TELEFÓNICA Y DIGITAL

PREGUNTAS:

1. ¿Qué tipos de bases lubricantes compra frecuente?

	P1.	P2.	P3.	P4.
ISO 10				
ISO 32				
ISO 40				
ISO 50				
ISO 60				
ISO 100				
ISO 200				
ISO 400				
Otro:				

2. ¿Con que frecuencia realiza Ud. La compra de la base: (mencione las respuestas a la P1)?

Semanal	1	Mensual	3	Semestral	5	Rara vez	7
Quincenal	2	Trimestral	4	Anual	6	Nunca	8

3. ¿En qué presentación compra frecuentemente (mencione las respuestas a la P1)?

Cilindros de 55 Gl	1	IBCs de 550 Gl.	3	Envase ¼ Gl o 1 Lt.	5
Balde de 25 Gl	2	Big Bags de 4000 Gal	4	Otro:	6

4. ¿Cuántas unidades compra por vez?

Una	1	Tres	3	Cinco	5
Dos	2	Cuatro	4	Mas de 5	6

5. ¿De qué proveedor acostumbra hacer sus compras con más frecuencia?

Refinería (a precio de planta)		Distribuidor nacional		Importador local	
Distribuidor internacional		Representante regional		Otro	

6. ¿Por qué prefiere hacer sus compras en el lugar indicado en la pregunta 5?

Precio	1	Seguridad	3	Cercanía	5
Entrega oportuna	2	Crédito	4	Otro:	6

7. ¿Qué tiempo, por lo general, le toma recibir la base lubricante que usted compra?

Un día	1	Un mes	3	Tres meses	5
Una semana	2	Dos meses	4	Otro tiempo:	6

8. ¿Qué marca de base lubricante prefiere?

Lubrizol	1	Mobil Oil	3	Texaco	5
Luberef Company	2	Afton Base Oils	4	Otra:	6

9. ¿Por qué prefiere esta marca?

Precio	1	Menor plazo entrega	3	Mas garantía	5
Mejor producto	2	Crédito	4	Otra:	6

10. ¿Quién es la persona o área encargada que realiza la compra?

Logística	1	Planeamiento	3	G. Adm. o Finanzas	5
Planta/Producción	2	G. General /Dueño	4	Otro:	6

11. ¿Quién es la persona o área que decide la marca a comprar?

Logística	1	Planeamiento	3	G. Adm. o Finanzas	5
Planta/Producción	2	G. General /Dueño	4	Otro:	6

12. ¿Quién es la persona o área que influye en la marca a comprar?

Logística	1	G. General /Dueño	4	Asesor externo	7
Planta / Producción	2	G. Adm. o Finanzas	5	Representante Ventas	8
Planemiento	3	Gerencia Técnica	6	Otro:	9

13. ¿La persona o área que realiza la compra, planea la compra o lo hace cuando se acaba el producto?

Planea la compra	1	Cualquiera de las dos	3
Cuando se acaba	2	Otra combinación	4

14. ¿Cuánto representa el porcentaje del costo de la base lubricante, respecto del aceite lubricante o grasa que se produce?

15. ¿En qué momentos se consume con mayor frecuencia el producto?

Primera semana del mes	1	Tercera semana del mes	3	Otro:	5
Segunda semana del mes	2	Cuarta semana del mes	4		

16. ¿Los diferentes lotes de bases lubricantes que compra son iguales en calidad y como esto lo relaciona con su costo de compra?

17. ¿Qué otros productos compran además de la base lubricante?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

18. ¿Cómo gestiona la base lubricante, una vez que usted dispone de ella?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

19. ¿Cuáles son las características más importantes de la base lubricante que Ud. considera cuando realiza la compra?

1. _____

2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____

20. Ordene de mayor a menor en orden de importancia las características de la pregunta 19.

1		4		7	
2		5		8	
3		6		9	

21. Si las marcas de lubricantes que existen en el mercado peruano, se tendrían que relacionar con un estereotipo de persona ¿Cómo serían?

22. Si aparece un nuevo ofertante de bases lubricantes ¿Qué le solicitaría?

23. Después de explicarte a detalle sobre las bases re-refinadas ¿estarías dispuesto a consumirlas y/o usarlas en tu formulación?

ANEXO VII: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A GENERADORES DE ALU

1. ¿Qué tipos de aceites y grasas lubricante compra frecuentemente?
2. ¿Con que frecuencia realiza Ud. la compra del producto?
3. ¿Cuántas unidades compra por vez?
4. ¿En qué lugar o a quién acostumbra a hacer sus compras con más frecuencia? ¿Directo a fabricante o distribuidor?
5. ¿Cuánto de ALU generas por semana/mes?
6. ¿Qué haces con el ALU que generas?
7. Si vendes el ALU ¿A qué precio lo haces?
8. ¿La ley te obliga a vender o disponer tus ALU?
9. ¿Segregas los ALU o los mezclas con otros residuos?
10. ¿Estás dispuesto a vender semanalmente tu ALU a un camión recolector?
11. ¿Sabes cómo prepara tu proveedor el lubricante que te vende?
12. ¿Qué recomendaciones o sugerencias daría a los fabricantes de grasas y lubricantes para poder mejorar? ¿Qué falta?

ANEXO VIII: HIDROCARBUROS AROMATICOS POLICICLICOS (HAPS) PRESENTES EN LOS ACEITESLUBRICANTES USADOS

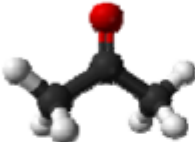

Tabla VIII.1. Hidrocarburos aromáticos policíclicos

Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos (HAPs)	Numero de anillos de la estructura
Naftaleno	2
Acenaftileno	3
Acenafteno	3
Fluoreno	3
Fenantreno	3
Antraceno	3
Fluoranteno	4
Pireno	4
Benzoantraceno	4
Criseno	4
Benzofluoranteno	5
Benzopireno	5
Dibenzoantraceno	5
Indenopireno	6
Benzoperileno	6

Fuente: Tsung-Chiech, W. (2010).

ANEXO IX: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA DIMETILCETONA (DMK, EN INGLÉS) Y HEXANO

Tabla IX.1. Características de la dimetilcetona y hexano

	Dimetilcetona	Hexano
Formula química	C_3H_6O	C_6H_{14}
Peso molecular (g/mol)	58,079	86,175
Estructura química		
Otros nombres	2-propanona, a-cetopropano, Dimetilformaldeído, metilcetona, Propanona, éter piroacetico, dimetilcetal, cetona propanona, sasetona, acetona chevron.	n-hexano, Skellysolve B, esani, hecsan, hexanen, hidruro de hexilo, gettisolve B, NCI-C60571; UN1208, Hexano exol
Constante dieléctrica	20.7	2,02
Momento dipolar	2.88	No presenta
Temperatura de ebullición	56 °C (132,8 °F)	69 °C (159,2 °F)

Fuente: Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/Acetona/>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Hexano>. Enero del 2023.

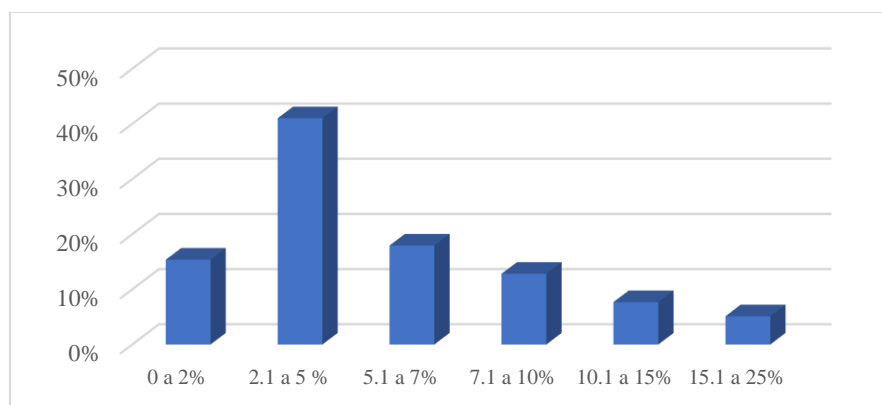
ANEXO X: ESTIMACIÓN DE PRECIO E INVERSIÓN

Estas preguntas son complementarias a las realizadas en la entrevista en profundidad, para definir el precio al cual ofertar las bases re-refinadas, se consulta por separado a los actores que toman decisión en la compra de bases, la pregunta realizada es:

1. ¿Cuánto debe de diferenciarse (en porcentaje) el precio de las bases re-refinadas, respecto de las vírgenes para que usted considere adquirirla y utilizarla?

Luego de entrevistar individualmente a treinta y siete (37) representantes de las empresas se tiene los siguientes resultados:

Figura X.1. Porcentaje de reducción de precio de las bases re-refinadas respecto a las bases vírgenes



Fuente: Autor de la tesis.

De esta figura se considera que, para satisfacer a la mayor cantidad posible de mercado, la base re-refinada en su introducción debe de ser 25 % más barata que las bases vírgenes (escenario extremo de análisis).

2. Luego de finalizar el análisis económico del plan de negocio, se presentan los resultados a cuatro (4) dueños de empresas importadoras de lubricantes y se les consulta si quieren ser parte del plan de negocio y si invertirían, bajo las condiciones presentadas y los indicadores económicos.

Sus respuestas se resumen en la siguiente tabla:

Tabla X.1. Inversión en el plan de negocio

Pregunta/entrevistado	A	B	C	D
¿Quiere usted ser parte de la ejecución del plan de negocio?	Si	Si	Si	Si
¿Usted invertiría en desarrollar este plan de negocio?	Si	Si	Si	Si

Fuente: Autor de la tesis.

ANEXO XI: ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

La demanda del proyecto va a ser síncrona con la demanda del mercado, para fines conservadores se realizan tres tipos de proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes con los datos de la Tabla 4.7 Importaciones de bases lubricantes en el Perú (sección 4.5.1).

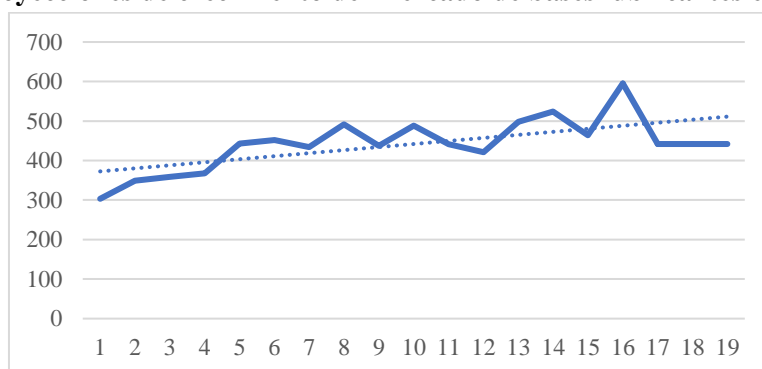
A) Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes (por el método de la media)

Tabla X.1. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes en MBbl (Media)

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
IMPORT.	303	349	358	368	443	452	434	492	438	489	442	421	498	524	464	595	442	442	442
PROY.	139	93	83	74	-1	-10	8	-50	4	-47	0	20	-56	-82	-22	-153	442		
MSE	19218	8636	6967	5502	2	99	59	2476	18	2192	0	416	3157	6787	493	23475	4969		

Elaboración: Autor de la tesis.

Figura X.1. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes en MBbl (Media)



Elaboración: Autor de la tesis.

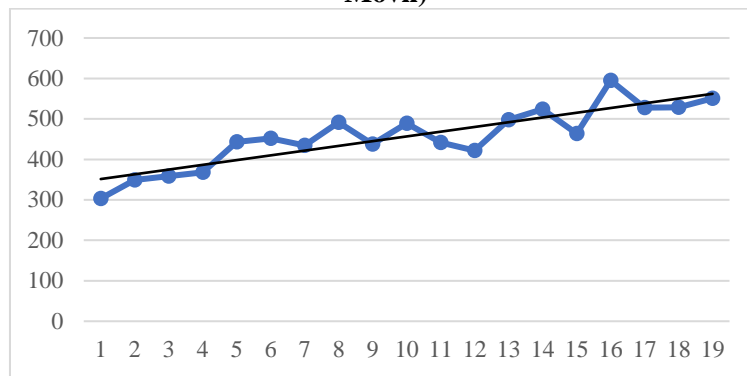
B) Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes (por el método de la media móvil)

Tabla X.2. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes en MBbl (Media Movil)

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
IMPORTACIONES	303	349	358	368	443	452	434	492	438	489	442	421	498	524	464	595	528	529	551
PROY.				337	358	390	421	443	459	454	473	456	451	454	481	495			
MSE				951	7200	3851	176	2359	465	1170	967	1190	2254	4979	296	9926	2753		

Elaboración: Autor de la tesis.

Figura X.2. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes en MBbl (Media Móvil)



Elaboración: Autor de la tesis.

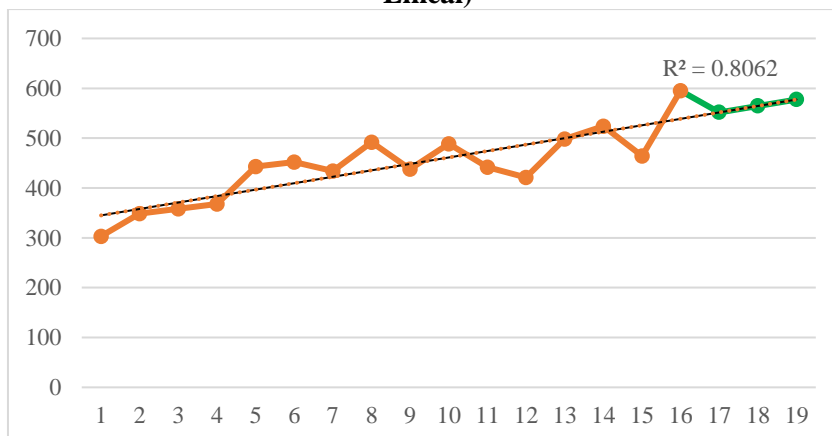
C) Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes (por el método de la serie lineal)

Tabla X.3. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes en MBbl (Serie Lineal)

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
IMPORTACIONES	303	349	358	368	443	452	434	492	438	489	442	421	498	524	464	595	552	564	577
PROY.	345	358	371	384	397	410	422	435	448	461	474	487	500	513	526	539			
MSE	1748	81	155	259	2163	1783	136	3160	114	754	1062	4302	4	130	3808	3181	1427		

Elaboración: Autor de la tesis.

Figura X.3. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes en MBbl (Serie Lineal)



Elaboración: Autor de la tesis.

El menor MSE se consigue en la serie lineal, por lo tanto, hay menor error en esta proyección. La ecuación de la proyección anterior es:

$$\text{Importaciones de bases lubricantes} = 12.909 * \text{año} + 332.1$$

Ahora que se conoce qué la mejor proyección es la serie lineal, se proyecta a diez (10) años (vida analizada del plan de negocio).

En la tabla siguiente se considera que las proyecciones en el año diecisiete (17) son desalentadoras ya que arrastran el error generado por el fenómeno del niño del 2017, freno económico causado por las elecciones y pandemia del COVID-19; Sin embargo, en los tres primeros trimestres del 2022 (que se tiene datos reales a la fecha del estudio) se ha importado más bases lubricantes que en el mismo periodo de los cinco (5) años previos. Lo cual muestra la recuperación de la demanda.

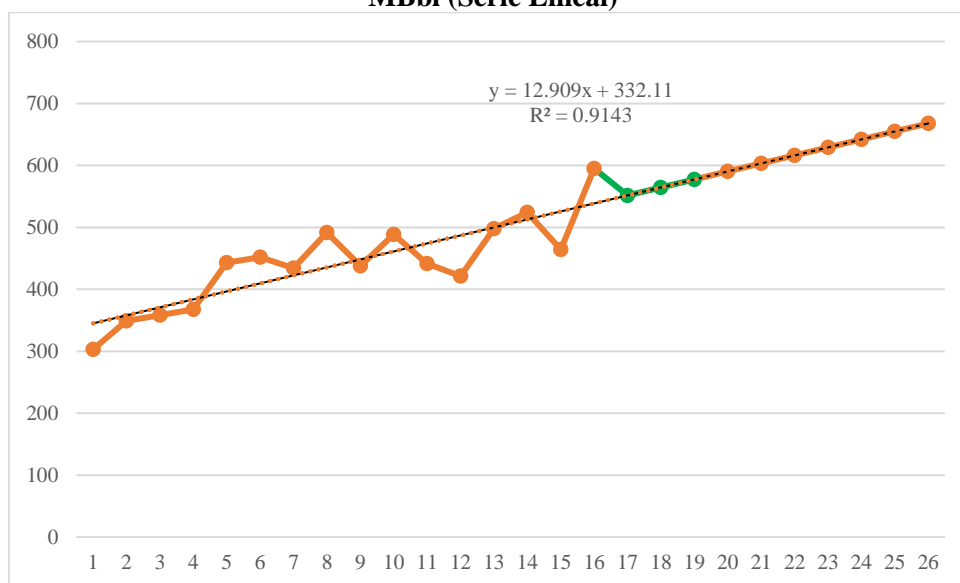
Tabla X.4. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes a diez años en MBbl (Serie Lineal)

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IMPORTACIONES	303	349	358	368	443	452	434	492	438	489	442	421	498	524

AÑO	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
IMPORTACIONES	464	595	552	564	577	590	603	616	629	642	655	668

Elaboración: Autor de la tesis.

Figura X.4. Proyecciones de crecimiento del mercado de bases lubricantes a diez años en MBbl (Serie Lineal)



Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla X.5. Crecimiento de la demanda de bases re-refinadas en diez (10) años

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda de base re-refinada (gal)	254,799	287,692	324,830	366,762	414,107	467,564	527,922	596,072	673,018	759,898

Elaboración: Autor de la tesis.

La tasa estimada de crecimiento de la demanda es la pendiente de la recta de demanda, de la serie lineal; es decir, 12,909 % anual respecto de lo estimado en el año uno (1) como se presenta en la tabla anterior.

ANEXO XII: INDICADORES KPI

En la tabla siguiente se presentan los KPI a utilizar en el departamento comercial en el año uno (1) del proyecto.

Tabla XII.1. KPI del departamento comercial

Objetivo	Actividad	Nombre	Fórmula	Frecuencia (actividad)	Meta al Año 1
Alcanzar una participación de mercado de 3 % al año uno (1)	Los consumidores pueden ingresar a la página web para que conozcan el producto, la calidad exclusiva, la propuesta de valor, precios, promociones y planta de producción.	Interacciones directas e indirectas en la página web	Número de visitas a la página web / mes	mensual	> 2,000/mes
	Incluir en la página web videos de corredores de autos, importadores / mayoristas de bases lubricantes y líderes de opinión en lubricantes del Perú y extranjero que inviten al público a consumir las bases re-refinadas				
	Entregar material publicitario (afiches, boletines, etc.) en los diferentes puntos de venta.	Eficacia de la publicidad tradicional en el cliente	Valor de ventas por punto de venta / mes	mensual	> S/10,000/mes
	Publicidad en medios de comunicación (televisión y radio)	Eficacia de la publicidad no tradicional en el cliente	Valor de ventas por punto de venta / mes	mensual	> S/10,000/mes
	Regalar muestras gratuitas en los puntos de venta y en eventos	Variación porcentual de ventas	100 %* (ventas en soles del mes anterior - ventas en soles del mes actual) / ventas en soles del mes anterior	mensual	> 2 %
	Capacitación al personal de la Jefatura Comercial sobre las bases lubricantes re-refinadas, comunicación asertiva, persuasión, técnicas de negociación, etc.	Horas de capacitación	Nro. de horas de capacitación APROBADAS por trabajador / mes	bimensual	>100 h

Elaboración: Autor de la tesis.

ANEXO XIII: PRESUPUESTO ESTIMADO

Se estima el presupuesto mensual, para los salarios, como se presenta en la tabla siguiente:

Tabla XIII.1. Escala salarial mensual (S/)

Nº	Puesto (S/)	Cantidad	Salario básico (S/)	SNP (13%)	EsSALUD (9%)	CTS (4.17%)	Vacaciones (4.17%)	Gratificación (8.33%)	Costo mensual/puesto
1	Gerente General	1	8,700.0	1,131	783	725	725	725	12,789
2	Jefe de Innovación	1	5,176.5	673	466	431	431	431	7,609
3	Jefe de Producción	1	5,176.5	673	466	431	431	431	7,609
4	Jefe Comercial	1	5,176.5	673	466	431	431	431	7,609
5	Asistente de Innovación	1	4,200.0	546	378	350	350	350	6,174
6	Supervisor de Marketing	1	4,200.0	546	378	350	350	350	6,174
7	Supervisor de Relaciones Externas	5	4,200.0	2,730	1,890	1,750	1,750	350	29,470
8	Operador de atención al cliente	3	2,850.0	1,112	769	713	712	237	12,093
9	Contador / Financista	1	2,850.0	371	257	238	238	237	4,189
10	Especialista de IT	1	3,000.0	390	270	250	250	250	4,410
11	Operadores de Planta	4	3,000.0	1,560	1,080	1,000	1,000	250	16,890
12	Operarios de Despacho	4	3,000.0	1,560	1,080	1,000	1,000	250	16,890
TOTAL		24	51,529.5						131,907

Elaboración: Autor de la tesis.

ANEXO XIV: ANÁLISIS DE RIESGOS Y PLAN DE RESPUESTA

En las siguientes tablas se presenta el análisis de riesgos y plan de respuesta.

Tabla XIV.1. Análisis de riesgos

Registro de riesgos					Análisis cualitativo de riesgos			
ID Riesgo	Causa	Evento	Impacto	Descripción del impacto (opcional)	Factor de probabilidad	Nivel de probabilidad	Nivel de impacto	Nivel de riesgo
1	No obtener la licencia para la construcción de la planta en un plazo máximo de 5 meses desde que fue solicitada	Se tiene que reprogramar y asumir costos por retrasos, asociados al diseño de detalle y construcción	Se genera un sobre costo del 15 % en la inversión en equipos.	Existe un sobre costo en el traslado e instalación de equipos a la planta. Debido a que son servicios con rigurosidad logística y costos extras por sobretiem po y tiempo muerto.	El promedio de días que ha tardado en obtenerse una licencia en proyectos similares es de 140 días hábiles, siendo el caso más rápido registrado 90 días hábiles y el más lento registrado 360 días hábiles.	4	3	12
2	Cae el precio de los lubricantes, originando que el precio de las bases lubricantes se reduzca hasta en 32%	El precio de las bases re-refinadas es igual/mayor al de las bases vírgenes importadas. Sin embargo, los demás atributos de las bases re-refinadas siguen siendo superiores.	Reducción de parte de la demanda de bases lubricantes, no toda, impactando principalmente en el flujo de caja.	El Resultado de reducir el precio de la base virgen importada en 32% la hace tan barata como las bases re-refinadas. Con lo cual los clientes menos leales pueden dejar de consumir bases re-refinadas. Sin embargo, las bases lubricantes re-refinadas se soportan en más atributos que solo el precio, reduciendo la posibilidad de sustituirla exactamente por bases vírgenes.	La reducción del precio de las bases lubricantes en 32% es poco probable dada la tendencia de precios crecientes en el rubro lubricantes. En adición, esta disminución de precio debe de ir acompañada a una mejor calidad, disponibilidad del producto y adaptación de formulación para poder competir con las bases re-refinadas.	1	2	2
3	Se construye una planta de fabricación de lubricantes re-refinados en Perú con una capacidad igual o superior a la de <i>CleanOil</i>	Existe un proveedor de bases lubricantes en Perú, con fabrica, que puede competir con <i>CleanOil</i> por el mercado.	El impacto es mínimo ya que la demanda atendida por <i>CleanOil</i> es del 3% del mercado objetivo; es decir, hay espacio para nuevos competidores y en si son bienvenidos por <i>CleanOil</i> ya que este competidor a la larga se convierte en un socio ya que puede contribuir a reducir el impacto ambiental de los ALU, mejorar el déficit en la	El impacto es mínimo ya que el nuevo competidor no puede generar un producto con las mismas características que el de <i>CleanOil</i> (este es un proceso diseñado exclusivamente con un PBS que mejora la extracción con solventes y en adición, una recirculación de productos). Por otro lado, para competir tiene que innovar continuamente su proceso tal como <i>CleanOil</i> . Por	Construir una planta de re-refinación de ALU, es factible, pero tiene que utilizar un proceso diferente al de extracción con solventes mediante el PBS. Por tal razón, su <i>spread</i> de refinación tiende a ser menor que el de <i>CleanOil</i> .	2	2	4

			balanza comercial de hidrocarburos, generar competencia que mejore la calidad de las bases re-refinadas, etc.	último, se considera que el nuevo competidor es más un socio que una competencia.				
4	Reducción de la demanda de aceites lubricantes y grasas	Se reduce la demanda de bases lubricantes, especialmente las de más alto precio y/o menor calidad.	<p>Reducido impacto ya que la calidad de las bases re-refinadas es igual y/o superior al de las bases vírgenes (en el primer uso se eliminaron los componentes menos lubricantes). En adición, el precio de las bases re-refinadas es 25% menor que de las bases vírgenes, razón por la cual las reducciones de demanda no impactan, por el contrario, favorecen ya que más importadores preferirán comprar a <i>CleanOil</i> antes que a un productor de mayor precio.</p> <p>Por otro lado, la demanda de aceites lubricantes y grasas no puede caer de manera sustancial ya que se emplean para todo equipo en movimiento; por ejemplo, su reducción fue mínima en épocas de la pandemia del COVID-19</p>	Al reducirse la demanda el mercado de lubricantes favorece el consumo de bases lubricantes de menor precio. Descripción en la cual encajan las bases re-refinadas; por lo tanto, ante una eventual reducción de demanda las empresas re-refinadoras con márgenes similares a las de <i>CleanOil</i> son las menos afectadas.	La tendencia global es a incrementar anualmente el consumo de lubricantes, solo en etapas disruptivas se reduce menos de 15 % la demanda de estos, como en la etapa más crítica de la pandemia del COVID 2019.	2	2	4
5	Los productos químicos (hexano, dimetilcetona y resina) aumentan su precio o se convierten en productos de acceso prohibido.	El aumento del precio de los productos químicos implica que los costos de producción de las bases re-refinadas aumentan si se mantienen los mismos parámetros de operación en los 10 años del proyecto.	Al aumentar los costos de operación, se reduce el margen de ganancia y la rentabilidad del negocio.	<p>La mezcla de solventes permite purificar el ALU, a una determinada presión y temperatura. Si una de estas variables no es apropiada u optimizada, la calidad de la base re-refinada se reduce y por ende la demanda tiende a caer.</p> <p>. La resina permite obtener vapor de buena calidad en la caldera, de no adquirir resina en el intervalo</p>	La tendencia en costos de los solventes (hexano y dimetilcetona) y resina es mantenerse constante, presentando variaciones esporádicas, en los últimos 10 años. Esto reduce la probabilidad de un incremento abrupto en precios. - En innovación, se busca optimizar	2	3	6

				recomendado se requieren costos de mantenimiento más elevados.	los procesos y se tiene que mejorar las condiciones operativas que orienten a consumir menos solventes y resinas o sustituirlos, para que así <i>CleanOil</i> sea menos dependiente de su variación en precios.			
6	Crecimiento del parque automotor e industrial de Perú y Latinoamérica	Aumenta la demanda de bases lubricantes a una tasa superior a la establecida en el estudio de mercado.	<i>CleanOil</i> debe de escalar su plan de producción incrementando su capacidad usada y establecer más convenios con proveedores de ALU y productos químicos.	La planta de <i>CleanOil</i> puede producir / almacenar en el año diez (10) el 216% de lo producido en el año uno (1). Es flexible a subir y bajar su carga operativa a diario. Sin embargo, debe establecer contratos para abastecerse de más ALU que procesar y las nuevas cantidades requeridas de productos químicos.	Es altamente probable, ya que post pandemia la industria y parque automotor han crecido, favoreciendo el consumo de lubricantes y grasas. Esto se comprueba al evaluar que en los tres primeros trimestres del 2022 se ha importado más lubricantes que en los periodos similares de los 5 años anteriores, en Perú.	3	2	6
7	Incremento del precio del petróleo y consecuente incremento de los lubricantes y grasas.	El precio de las bases vírgenes aumenta, aumentando el precio de los aceites lubricantes y grasas.	El margen de diferencia en precios de las bases refinadas de <i>CleanOil</i> respecto a las bases vírgenes aumenta y tiene la opción de aumentar su precio y seguir siendo competitivo o mantener el precio y ofertar un mayor volumen (tener más mercado)	<i>CleanOil</i> al tener una base lubricante de calidad y más barata que la competencia, la hace más atractiva para los importadores, mayoristas y <i>blenders</i> de lubricantes quienes al buscar sustitutos idóneos encuentran que las bases refinadas cumplen sus objetivos de rentabilidad. Esto implica que <i>CleanOil</i> puede aumentar su capacidad de producción y/o precio.	El contexto de la guerra entre Rusia y Ucrania, las barreras comerciales impuestas, sumado esto a la reducción de reservas de Shale oil y Shale gas han generado que el precio del petróleo y derivados suba lo cual hace que este escenario se probable en el corto y mediano plazo.	2	3	6
8	No encontrar con personal capacitado que pueda desempeñarse satisfactoriamente en los cuatro departamentos del <i>CleanOil</i>	Retraso en el inicio de operaciones y/o mala calidad del producto/ servicio al cliente	No ser rentables, perder mercado y mala reputación de la marca	Si el personal no está preparado no utiliza los recursos adecuadamente y genera sobrecostos que reducen la rentabilidad del negocio. Por otro lado, es probable que no se elaboren productos de calidad, llevándolos a ser similares al de una planta artesanal en productos/servicios lo cual hace que	Si no se realiza un plan de capacitación general y por puesto, antes del inicio de operaciones es altamente probable que suceda; ya que el proceso / negocio de refinación es único, innovador y está en el estado del arte.	4	4	16

				CleanOil pierda mercado.				
9	Descontento de la población circundante con la planta, al tener una empresa foránea como "nuevo vecino"	Protestas, huelgas, toma de la planta por parte de la población circundante	Cierre de operaciones, pérdidas / daño de activos y al personal.	Las operaciones deben de parar si personal ajeno a la empresa irrumpe con intenciones de dañar la integridad de equipos, personas e instalaciones.	La localización elegida es una zona industrial, en la cual la municipalidad de Comas busca tener proyectos amigables con el medio ambiente. Razón por la cual es de mediana probabilidad.	2	3	6
10	El Ministerio del Ambiente de Perú establece la obligatoriedad a todos los productores de disponer su ALU en plantas de tratamiento y/o rellenos sanitarios	Existe una alta oferta de ALU, reduciéndose su precio en el mercado, debido a la disposición ministerial.	El costo de la materia prima de CleanOil puede reducirse (< S/ 2.3 / gal) y/o alternativamente se puede desarrollar una ampliación de la capacidad de recepción de ALU en planta.	Reducir el precio de compra aumenta el margen de ganancias al re-refinar; También favorece que se puedan construir más tanques que almacenen ALU y tenerlos disponibles para incrementos en la demanda de bases re-refinadas.	Es altamente probable ya que el Ministerio del Ambiente viene desarrollando estos planes de manejo por residuos, ya lo ha realizado con los aparatos eléctricos, está en proceso los residuos neumáticos y secuencialmente consideran evaluar los ALU.	3	3	9

Elaboración: Autor de la tesis.

Tabla XIV.2. Plan de respuesta

Nivel de Riesgo	ID del riesgo	Riesgo	Estrategia de gestión	Respuesta	Responsable	Disparador de la respuesta
12	1	CleanOil no logra obtener la licencia para la construcción de la planta en un plazo máximo de 5 meses desde que fue solicitada	Evitar	i) Identificar una nueva localización para la planta, libre de riesgos ambientales y sociales. ii) Negociar con las empresas proveedoras de materiales y constructores la liquidación del contrato sin indemnización, ofreciendo un proceso de contratación directa para la construcción en el nuevo emplazamiento.	Junta de accionistas	i) Aprobación unánime del Plan de Respuesta por la Junta. ii) Firma del acuerdo de cesión del nuevo emplazamiento.
2	2	En el mercado internacional cae el precio de los lubricantes, originando que el precio de las bases lubricantes se reduzca hasta en 32%	Mitigar	Fortalecer / enfatizar los beneficios de las bases re-refinadas como su calidad superior (índice de viscosidad, miscibilidad), reduce el consumo de aditivos en las formulaciones, es un producto disponible en el mercado peruano, su uso contribuye a proteger el medio ambiente. Acelerar el proceso innovador para reducir costos, en toda la cadena de valor.	Todo el departamento comercial e innovación	Los precios de las bases lubricantes se reducen y llegan a ser 10 % superiores al de las bases re-refinadas.

4	3	Ingresa un nuevo competidor y construye una planta de fabricación de lubricantes re-refinados en Perú con una capacidad igual o superior a la de <i>CleanOil</i>	Mitigar	Orientar a reducir costos mediante la innovación continua, fortalecer las relaciones con los clientes y buscar alianzas para atender una mayor fracción del mercado objetivo.	Gerente general y departamento de innovación y comercial	Inicio de construcción de una planta de lubricantes en Perú, indicios de clientes que buscan al nuevo competidor como proveedor.
4	4	Se reduce la demanda de aceites lubricantes y grasas. Afectando el consumo de bases lubricantes.	Mitigar	Modificar el plan de producción.	Jefe de producción y jefe comercial	Evaluar si al caer la demanda, el mercado se orienta al consumo de bases lubricantes más módicas (re-refinadas) para aumentar o mantener el régimen de producción.
6	5	Los productos químicos (hexano, dimetilcetona y resina) aumentan su precio o se convierten en productos de acceso prohibido.	Mitigar	Optimizar las condiciones de operación (presión y temperatura) llevando a reducir el consumo de productos químicos, sustituirlos o eliminarlos.	Jefe de innovación	Innovación continua, independiente del riesgo.
6	6	Crece la demanda de lubricantes debido al crecimiento del parque automotor e industrial de Perú y Latinoamérica	Aceptar	Modificar el plan de producción.	Jefe de producción, jefe de innovación y jefe comercial	Crecimiento de demanda en el mercado objetivo de 15% (>12.909%) o más.
6	7	Incremento del precio del petróleo y consecuente incremento de los lubricantes y grasas.	Aceptar	Modificar el plan de producción.	Jefe de producción, jefe de innovación y jefe comercial	Evaluar la tendencia del precio de petróleo WTI y Brent (así como de sus derivados) en un horizonte de 2 semanas, para evitar tomar decisiones apresuradas.
16	8	No encontrar con personal capacitado que pueda desempeñarse satisfactoriamente en los cuatro departamentos del <i>CleanOil</i>	Evitar	Gestionar un plan de entrenamiento general y específico por puesto (de manera continua) a los trabajadores de <i>CleanOil</i> para así garantizar su desempeño óptimo. El cual debe de empezar en el año cero (0) y continuar en todo el horizonte del plan de negocio.	Junta de accionistas y jefes de cada departamento	Inmediatamente
6	9	La población circundante a la planta se encuentra descontenta con la planta de <i>CleanOil</i> , al tener una empresa foránea como "nuevo vecino"	Evitar	Desarrollar una presentación del plan de negocio a la comunidad, apoyar a la comunidad en actividades que requieran y establecer que la cuota mínima de trabajadores de la zona sea superior al 30%.	Junta de accionistas y Gerente general	Indicios de malestar en vecinos y trabajadores que viven en la zona.
9	10	El Ministerio del Ambiente de Perú establece la obligatoriedad a todos los productores de disponer su ALU en plantas de tratamiento y/o rellenos sanitarios	Mitigar	Modificar el plan de producción, reevaluar costos de producción y reinversión en nuevos tanques de almacenamiento de ALU.	Gerente general, jefe de producción, de innovación y comercial	Abundancia de oferta de ALU.

Elaboración: Autor de la tesis.

BIBLIOGRAFIA

- Abanto, D. (2022). *Entrevista a Diego Abanto, especialista / consultor en tratamiento de aguas, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 14 de marzo.*
- Aguilar, A. (2022). *Entrevista a Antonio Aguilar, jefe logístico de Amercian Lubricants y Cilube, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 11 de abril.* Anexo VI de esta tesis.
- Albers, P.H. (1980). *Transfer of crude oil from contaminated water to bird eggs. Environmental, pp. 307 – 313.*
- Aldas, M. (2018). Análisis del comportamiento de compra de marcas de lubricantes automotrices en la ciudad de guayaquil. Componente práctico previo a la obtención del grado de ingeniero en marketing. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
- American Petroleum Institute. (2022) *Oil categories.* <https://www.api.org/products-and-services/engine-oil/eolcs-categories-and-classifications/oil-categories-> (14/05/22; 15:00 h)
- Ancheyta, J. (2011). *Modeling and Simulation of Catalytic Reactors for Petroleum Refining.* EE. UU.: Wiley.
- Andina Noticias. (2022) *Economía peruana registró crecimiento de 1.68% en noviembre del 2022.* <https://andina.pe/agencia/noticia-economia-peruana-registro-crecimiento-168-noviembre-del-2022-925337.aspx>. (07/01/23; 8:00 h)
- Aranibar, S. (2022). *Entrevista a Sonia Aranibar, especialista técnica del Ministerio del Ambiente, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 2 de marzo.* Anexo VI de esta tesis.
- Audibert, F. (2006). *Waste Engine Oils: Rerefining and Energy Recovery.* Amsterdam: Elsevier.
- BCRP. (2023). *Reporte de Inflación del Banco Central de Reserva del Perú.* chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2022/diciembre/report-de-inflacion-diciembre-2022.pdf>. (14/01/23; 20:00 h)
- Bott, T.L. y Rogenmuser, K. (1978). *Effects of no.2 fuel oil, nigerian crude oil, and used crankcase oil on attached algal communities: acute and chronic toxicity for water-soluble constituents.* Applied Environmental Microbiology, pp.673-682.
- Carreño, P. (2012). *Tecnología y economía de lubricantes.* Curso dictado en la Universidad Nacional de Ingeniería. Setiembre – diciembre. UNI, Lima.

- Carreño, P. (2022). *Entrevista a Pedro Carreño, especialista en lubricantes, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 20 de marzo*. Anexo VII de esta tesis.
- Carrillo, E. (2018). *Humos cancerígenos podrían generarse en la producción de ladrillos*. Universidad de Guadalajara. Mexico.
- Garuffi, A. (2014). *Entrevista a Antonio Garuffi, ex gerente de Negocios Insumo Industrial, AXUR, Importadora de Lubricantes Castrol, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 22 de junio*.
- Hoffman, D.J. (1990). *Embryotoxicity and Teratogenicity of Environmental Contaminants to Bird Eggs*. Environmental Contamination Toxicology, pp.39-89
- INEI. (2022) *Perú - Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza IV Trimestre 2002, Antigua Metodología*.
http://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/273/datafile/F36/V2178.
 (14/08/22; 20:00 h)
- Khawaja, M.A. y Aban, M.M. (1996). *Characteristics of used lubricating oils: Their environmental impact and survey of disposal methods*. Environmental management and health, pp. 23–32.
- Limas, T. (2022). *Entrevista a Teofilo Limas, consultor en lubricantes, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 24 de marzo*. Anexo VI de esta tesis.
- Malaver, R. (2022). *Formulación de proyectos de inversión*. Curso dictado en la universidad ESAN. Setiembre – diciembre. ESAN, Lima.
- Ministerio de Energía y Minas. (2022) *Estadísticas: Balanza Comercial de Hidrocarburos*.
<http://www.minem.gob.pe/estadisticaSector.php?idSector=5> (30/12/2022; 15: 50).
- Ministerio del Ambiente. (2022) *Ley 28611: Ley General del Ambiente. artículo 150 – del régimen de incentivos*.
<http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/leygeneral-del-ambiente.pdf> . (29/12/2022; 19: 40 h).
- Osuji, C. y Weitz, D. (2009) *Aggregation of fractal colloidal carbon black particles*.
http://people.seas.harvard.edu/~cosuji/colloidal_aggregation.html. (11/11/22; 21:40 h.).
- Palomino, W. (2022). *Estudio de mercado y estimación de demanda*. Curso dictado en la universidad ESAN. Setiembre – diciembre. ESAN, Lima.
- Pissani, D. (2013). *Estratégica y Evaluación de la Acción en proyectos. Gestión de Proyectos de Inversión*. Curso dictado en la Universidad Nacional de Ingeniería. Abril – junio, pp.20. UNI, Lima.
- Pissani, D. (2013). *Gestión de Proyectos de Inversión*. Curso dictado en la Universidad Nacional de Ingeniería. Abril - junio. UNI, Lima.

- Reliability and Risk Management (R2M) (2021). *Gestión de riesgos*. Curso dictado en Petróleos del Perú S.A. Junio. Petroperú S.A. Talara.
- Sicha, L. (2022). *Entrevista a Leoncio Sicha, funcionario ambiental de la municipalidad de Comas, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 4 de marzo*. Anexo VI de esta tesis.
- Speight, J. (2014). *The chemistry and technology of petroleum*. 5ta Edición. EE. UU.: CRC Press.
- Speight, J., Ancheyta, J. (2007) *Hydroprocessing of Heavy Oils and Residua*. EE.UU.: Taylor & Francis Group.
- Speight, J., Exall, D. (2014) *Refining Used Lubricating Oils*. Group. United States of America: CRC Press,
- Turton, R., Bailie, R., Whithing, W., Shaeiwitz, J. (2009). *Analysis, synthesis, and design of chemical processes*. 3rd ed. EE.UU.: Prentice Hall.
- Tsung-Chiech, W. (2010). *Regeneration of used petroleum-based lubricants and biolubricants by a novel green and sustainable technology*. University of Southern California. EE.UU. pp. 59.
- Ulloa, D. (2022). *Entrevista a Diego Ulloa, especialista / consultor en hidrocarburos, realizada por el autor de esta tesis en Lima, 18 de mayo*.
- United States Department of Labor. (2022) *OSHA Technical Manual (OTM) Section IV: Chapter 2*. <https://www.osha.gov/otm/section-4-safety-hazards/chapter-2>. (22/09/22; 13:20 h)
- United States Environmental Protection Agency. (2022) *Hazardous Waste*. <https://www.epa.gov/hw/managing-used-oil-answers-frequent-questions-businesses> (22/11/22; 13:20 h)
- UTN-Facultad Regional Rosario. (2022) *Ubicación de la Planta. Manual de Proyecto de Plantas*. http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/integracion5/seccion2.pdf. (05/01/ 2023; 10:30 h).
- Yang, C.Y. (2001). *The feasibility study on sonochemical processes for treating Used Oil: Toxin Reduction for Eliminating Recycle Interference*. Feasibility study. University of Southern California. EE.UU. pp: 9-144
- Zelada, O. (2015). *Evaluación técnico - económica de una planta de re-refinación de aceites lubricantes usados en el Perú*. Tesis para optar el título de ingeniero petroquímico. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.