

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA INSTALAR SERVICIO DE
ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA GRASAS INDUSTRIALES, EN
EMPRESA COPEC**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de Ingeniería de Ejecución en
GESTIÓN INDUSTRIAL

Alumno:

Sr. Diego Rojas Calderón

Profesor Guía:

Sr. Ricardo Cahe Cabach

2017

RESUMEN

KEYWORDS: PRODUCTOS PETROQUÍMICOS, LUBRICANTES, MERCADO AUTOMOTOR, MAQUINARIAS INDUSTRIALES.

En el presente trabajo, se desarrollará el proyecto de “Estudio de prefactibilidad para instalar servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales, en empresas Copec”. La creación del servicio de análisis de laboratorio EMPA (Evaluación de Mantenimiento Preventivo de Activos) para el producto grasas industriales nace de la necesidad de la propia empresa por abarcar el servicio post venta de sus productos comercializados y asistencia técnica necesaria. El proyecto evaluará las herramientas necesarias para poder entregar los servicios correspondientes a todos sus clientes internos como externos, respetando parámetros y políticas de la empresa. Además de personal especializado y calificado capaz de desarrollar todas las tareas requeridas tanto a nivel administrativo, operacional y en terreno, lo que permitirá facilitar la toma de decisiones para poder controlar de mejor manera el servicio completo de mantenimiento total de activos.

La evaluación del proyecto se dividirá en cuatro fases fundamentales, que son: análisis de prefactibilidad de mercado, en la que se realizará un estudio de las reales posibilidades de incrementar los servicios abarcados y aumentar una cuota de mercado en la venta de productos elaborados a través de ofrecer un servicio post venta de dicho producto usado. La segunda fase análisis de prefactibilidad técnica, en la que se identifica, dimensiona y cotiza el equipamiento requerido, de acuerdo al proceso producto y etapas del proyecto. Por otra parte es fundamental poder implementar un proyecto con capacidad y potencial, valorando las necesidades reales del mercado de hoy en día. La prefactibilidad técnica debe ser evaluada con el objetivo de tener en consideración la mayor información posible, ya que el proyecto debe ser llamativo para la empresa. La tercera fase evaluará temas administrativos, societarios y ambientales, temas que son importantes de tomar en cuenta en todos los proyectos. La cuarta y última fase es la evaluación económica en donde se determinará la rentabilidad esperada del proyecto, además del tiempo de recuperación de la inversión realizada.

El objetivo principal es evaluar las posibilidades reales que tiene la empresa para implementar el servicio de análisis de laboratorio para los productos de grasas industriales, considerando todos los aspectos mencionados anteriormente.

En el Capítulo 1, se definen los conceptos básicos para poder ir desarrollando el proyecto, ya sea la empresa en donde se evaluará el desarrollo, el objetivo del proyecto

que es crear un servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales y criterios que se utilizarán para realizar la evaluación.

En el Capítulo 2, se expone el análisis de demanda actual y futura, entregando resultados de encuestas y comportamiento del mercado para los productos, además de la determinación de niveles de precio, los cuales son factores fundamentales al momento de realizar una evaluación más detallada.

En el Capítulo 3, se proporcionará y elaborará la prefactibilidad técnica asociada al proyecto, especificando elementos técnicos y específicos necesarios para realizar y ejecutar los análisis de laboratorios para grasas industriales, lo que a su vez permite entregar una evaluación completa y más específica del proyecto. Estableciendo parámetros como capital de trabajo y el detalle de los costos asociado a la implementación de este nuevo servicio. Además de una inversión requerida de aproximadamente 10.000 UF.

En el Capítulo 4, se definirán los elementos relacionados a trámites administrativos para el desarrollo del proyecto, además de los aspectos legales que puedan tener impacto para llegar a realizar.

En el Capítulo 5, se exponen los resultados obtenidos de las evaluaciones anteriores y sus elementos. La evaluación del proyecto es realizada en cuatro posibles situaciones, en donde varia el financiamiento de este. Los resultados finales son una información fundamental al momento de tomar decisiones frente al proyecto, en donde todas las situaciones planteadas salieron favorables para el proyecto, en cuanto a los niveles de inversión requeridos, con el financiamiento de terceros y los indicadores que otorgan un proyecto factible de realizar. Los resultados del proyecto se representan en la siguiente tabla.

Resultado del proyecto con diferentes financiamientos	
Financiamiento	VAN
Puro	200.629,93
Externo 25%	201.052,68
Externo 50%	201.475,42
Externo 75%	201.898,17

ÍNDICE DE MATERIAS

RESUMEN

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 3

1.1.	DIAGNÓSTICO	5
1.1.1.	Antecedentes de la Empresa	5
1.1.2.	Antecedentes generales y específicos del proyecto	6
1.1.3.	Antecedentes del producto	9
1.1.4.	Objetivos del proyecto	13
1.1.5.	Antecedentes cualitativos	14
1.1.6.	Contexto de desarrollo del proyecto	15
1.1.7.	Tamaño del proyecto	17
1.1.8.	Impactos relacionados con el proyecto	18
1.2.	METODOLOGÍA	20
1.2.1.	Definición de situación base sin proyecto	20
1.2.2.	Definición de situación con proyecto	21
1.2.3.	Método para medición de beneficios y costos	22
1.2.4.	Indicadores	23
1.2.5.	Criterios de evaluación	23
1.2.6.	Estructura de evaluación del proyecto	24

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO 27

2.1.	DEFINICIÓN DEL SERVICIO	29
2.2.	POLÍTICA DEL SERVICIO	30
2.3.	VENTAJAS COMPETITIVAS	31
2.4.	ANÁLISIS DE DEMANDA ACTUAL Y FUTURA	32
2.4.1.	Resultado de encuestas	36
2.5.	CUANTIFICACIÓN Y PROYECCIÓN DE DEMANDA	41
2.6.	VARIABLES QUE AFECTAN LA DEMANDA	56
2.6.1.	Variables macroeconómicas	56
2.6.2.	Variables microeconómicas	57
2.6.3.	Variables técnicas	57
2.7.	ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA	57
2.8.	COMPORTAMIENTO DEL MERCADO	60
2.8.1.	Análisis FODA	62

2.9.	DETERMINACIÓN DE NIVEL DE PRECIO Y PROYECCIÓN	65
2.10.	ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN	66
2.11.	ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	67
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA		69
3.1.	DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS	71
3.1.1.	Envío de insumos y toma de muestra	71
3.1.2.	Recepción de muestras, análisis de laboratorio y envío de resultados	72
3.2.	DIAGRAMA DE FLUJO	74
3.2.1.	Recepción de muestras	74
3.2.2.	Análisis de laboratorio	75
3.3.	SELECCIÓN DE EQUIPOS	76
3.3.1.	Accesorio para evaporación de agua	77
3.3.2.	Equipo para extracción aceite base del producto	77
3.3.3.	Equipo para determinar torque a baja temperatura	79
3.3.4.	Equipo para determinar contenido de cloro	80
3.3.5.	Equipo para determinar pérdida de evaporación	81
3.3.6.	Equipo para determinar carga de soldadura (test de 4 bolas)	81
3.3.7.	Equipo para determinar estabilidad a oxidación	82
3.3.8.	Equipo para determinar corrosión preventiva	83
3.3.9.	Equipo para determinar separación de aceite (método cónico)	83
3.3.10.	Equipo para determinar test de lavado con agua	84
3.3.11.	Equipo para determinar test de spray de agua	85
3.4.	PROYECTOS COMPLEMENTARIOS	86
3.5.	LAY OUT	86
3.6.	DETERMINACIÓN DE INSUMOS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	88
3.6.1.	Insumos	88
3.6.2.	Productos	91
3.6.3.	Subproductos	91
3.6.4.	Residuos o desechos	92
3.7.	FLEXIBILIDAD Y RENDIMIENTO	92
3.8.	CONSUMOS DE ENERGÍA	96
3.9.	PROGRAMAS DE TRABAJO, TURNOS Y GASTOS EN PERSONAL	96
3.10.	PERSONAL DE OPERACIONES, CARGOS, PERFILES Y SUELDOS	98
3.11.	INVERSIONES EN EQUIPOS Y EDIFICACIONES	101
3.12.	COSTOS	102
3.12.1.	Costos fijos	102
3.12.2.	Costos variables	105

3.12.3.	Costos de mantenimiento	105
3.12.4.	Costo de venta y distribución	106
3.13.	INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO	116
3.13.1.	Ingresos	116
3.13.2.	Fijación del precio de venta	117
3.13.3.	Capital de trabajo	118
3.14.	COSTOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	119
3.15.	COSTOS DE IMPREVISTOS	119
3.16.	COSTOS TOTALES DE LA INVERSIÓN INICIAL	120

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA FINANCIERA Y AMBIENTAL 121

4.1.	PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA	123
4.1.1.	Personal administrativo	123
4.1.2.	Estructura organizacional	124
4.1.3.	Personal administrativo, cargos, perfiles y sueldos	124
4.1.4.	Gastos del personal	125
4.2.	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD LEGAL	127
4.2.1.	Marco legal vigente nacional e internacional	127
4.2.2.	Políticas de desarrollo industrial	128
4.2.3.	Aspectos legales del giro del proyecto	128
4.2.4.	Incentivos	128
4.2.5.	Aspectos laborales	129
4.2.6.	Costos asociados al cumplimiento de la legislación vigente	129
4.3.	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA	129
4.3.1.	Relación entre los inversionistas	129
4.3.2.	Estructura societaria	129
4.3.3.	Estimación del gasto para dar forma a la estructura societaria	130
4.4.	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA	131
4.4.1.	Sistema tributario	131
4.4.2.	Mecanismo de determinación de gastos en impuestos	131
4.5.	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERA	132
4.5.1.	Fuentes de financiamiento	132
4.5.2.	Costos de financiamiento	133
4.6.	PREFACTIBILIDAD AMBIENTAL	134
4.6.1.	Impacto medio ambiente	134

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA	135
5.1. CONSIDERACIONES DEL PROYECTO A UTILIZAR	137
5.2. INGRESOS	138
5.3. EGRESOS OPERACIONALES	140
5.4. DEPRECIACIÓN	141
5.5. VALOR RESIDUAL	143
5.6. FUENTES DE FINANCIAMIENTO	144
5.7. AMORTIZACION	145
5.8. FLUJO DE CAJA	146
5.9. PROYECTO PURO	146
5.10. PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO DE 25%, 50% Y 75% POR ENTIDAD FINANCIERA	148
5.11. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	152
5.12. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	152
5.12.1 Sensibilización del proyecto financiado	153
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 157
BIBLIOGRAFÍA	159
ANEXOS	161
ANEXO A: COTIZACIÓN DE EQUIPOS E INSUMOS	163
ANEXO B: CUANTIFICACIÓN DE DEMANDA	164

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 3-1. Flujo de recepción de muestras	74
Diagrama 3-2. Flujo de análisis de laboratorio	75
Diagrama 4-1. Organigrama	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1.	Accesorio de acople Karl Fischer	77
Figura 3-2.	Equipo Stanhope-Seta	78
Figura 3-3.	Equipo Koehler Instruments	78
Figura 3-4.	Equipo Koehler Instruments	80
Figura 3-5.	Equipo Mastrad	80
Figura 3-6.	Equipo Koehler Instruments	81
Figura 3-7.	Equipo Koehler Instruments	82
Figura 3-8.	Equipo Koehler Instruments	82
Figura 3-9.	Equipo Koehler Instruments	83
Figura 3-10.	Equipo Koehler Instruments	84
Figura 3-11.	Equipo Koehler Instruments	84
Figura 3-12.	Equipo Koehler Instruments	85
Figura 3-13.	Lay-out del área de laboratorios, planta de lubricantes COPEC	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1-1.	Participación de mercado de empresas del rubro petroquímico	7
Grafico 1-2.	Variación de volúmenes de ventas entre los años 2013 a 2015 de productos de la compañía	8
Grafico 1-3.	Composición de materiales necesarios para manufactura de grasas industriales	9
Gráfico 1-4.	Niveles de Producción y Ventas para productos derivados del petróleo a nivel nacional para los años 2010 a 2016	16
Gráfico 1-5.	Niveles de Ventas Internas para productos derivados del petróleo a nivel nacional para los años 2011 a 2016	16
Gráfico 2-1.	Variación porcentual de ventas de productos petroquímicos de la compañía dentro de los años 2013 a 2015	32
Gráfico 2-2.	Niveles de volumen de ventas de grasas industriales del mercado total y de la compañía para el periodo entre el 2013 a 2015	34
Gráfico 2-3.	Demanda anual de principales consumidores del servicio de análisis de lubricantes en el año 2015	36
Gráfico 2-4.	Pregunta encuesta 1	37

Gráfico 2-5.	Pregunta encuesta 2	37
Gráfico 2-6.	Pregunta encuesta 3	38
Gráfico 2-7.	Pregunta encuesta 4	38
Gráfico 2-8.	Pregunta encuesta 5	38
Gráfico 2-9.	Pregunta encuesta 6	39
Gráfico 2-10.	Pregunta encuesta 7	39
Grafico 5-1.	Valor del VAN al variar las unidades de demanda en proyecto financiado	154
Grafico 5-2.	Valor del VAN al variar el valor del precio en proyecto financiado	155
Grafico 5-3.	Valor del VAN al variar los costos fijos en proyecto financiado	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1.	Niveles de grados de dureza de una grasa industrial	10
Tabla 1-2.	Propiedades de los Aditivos para grasas industriales	11
Tabla 2-1.	Principales consumidores del análisis de lubricantes de la compañía en el año 2015	35
Tabla 2-2.	Competencia de mercado zona norte del laboratorio de servicio técnico de Antofagasta de la compañía	42
Tabla 2-3.	Competencia de mercado zona centro-sur del laboratorio de servicio técnico de Quintero de la compañía	43
Tabla 2-4.	Demanda anual de muestras de aceites lubricantes para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero	44
Tabla 2-5.	Demanda cuatrimestral de muestras de aceites lubricantes para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero en años históricos	45
Tabla 2-6.	Volumen de Ventas de productos petroquímicos y derivados del mercado global nacional entre los años 2013 al 2015	46
Tabla 2-7.	Niveles de volúmenes de ventas de productos petroquímicos de la compañía entre los años 2013 al 2015	47
Tabla 2-8.	Diferencias de ventas de la compañía y el mercado nacional entre los años 2013 al 2015	48
Tabla 2-9.	Proyección de demanda de muestras para análisis de grasas mediante recopilación de datos de ventas para años históricos del 2013 a la fecha	49

Tabla 2-10.	Demanda cuatrimestral de muestras de grasas industriales para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero en años históricos	50
Tabla 2-11.	Datos de regresión lineal para curva de proyección de demanda para horizonte del proyecto	52
Tabla 2-12.	Proyección de demanda de muestras para el horizonte del proyecto	55
Tabla 2-13.	Cinco Fuerzas de Porter para el proyecto	62
Tabla 2-14.	Valores aproximados para el proyecto respecto a los del mercado	66
Tabla 3-1.	Comparación por método de selección ponderada	79
Tabla 3-2.	Demanda en el horizonte de planificación para servicio de análisis de grasas	92
Tabla 3-3.	Rendimiento y capacidad para análisis básicos	93
Tabla 3-4.	Rendimiento y capacidad para análisis medios	93
Tabla 3-5.	Rendimiento y capacidad para análisis avanzados	94
Tabla 3-6.	Rendimiento y capacidad para análisis de control de calidad del producto	94
Tabla 3-7.	Rendimiento y capacidad para análisis especiales	95
Tabla 3-8.	Relación y cantidad de análisis requeridos por los clientes	95
Tabla 3-9.	Personal administrativo	97
Tabla 3-10.	Gastos de personal	98
Tabla 3-11.	Descripción de encargado de servicio	99
Tabla 3-12.	Descripción de analista químico senior	99
Tabla 3-13.	Descripción de analistas químicos	100
Tabla 3-14.	Descripción de secretarías administrativas	100
Tabla 3-15.	Gastos en personal operativo y administrativo	100
Tabla 3-16.	Equipos del área productiva	101
Tabla 3-17.	Equipos del área administrativa	102
Tabla 3-18.	Total de inversiones en equipos	102
Tabla 3-19.	Costos de personal de mano de obra directa	103
Tabla 3-20.	Costos de personal administrativo	103
Tabla 3-21.	Costos de los servicios	103
Tabla 3-22.	Costos de personal de transporte	104
Tabla 3-23.	Costos insumos mensuales	104
Tabla 3-24.	Costos fijos totales	105
Tabla 3-25.	Costos de mantenimiento preventivo de equipos de laboratorio anuales	105
Tabla 3-26.	Costos de mantenimiento y reparación de equipos de laboratorio	106

	anuales	
Tabla 3-27.	Costos mantenimiento total de equipos anuales	106
Tabla 3-28.	Porcentaje de muestras por zona	107
Tabla 3-29.	Características de transporte	107
Tabla 3-30.	Costo por designación de regiones	108
Tabla 3-31.	Costo por designación de zonas	108
Tabla 3-32.	Costos por designación de zonas en UF	109
Tabla 3-33.	Costo total por zona en UF	109
Tabla 3-34.	Costo de transporte por muestras en el proyecto en UF	110
Tabla 3-35.	Valor de análisis de Espectrofotometría	111
Tabla 3-36.	Valor de análisis de Karl Fischer	111
Tabla 3-37.	Valor de análisis de filtración	111
Tabla 3-38.	Valor de análisis de número total de ácidos	112
Tabla 3-39.	Valor de análisis de determinación de cloro	112
Tabla 3-40.	Valor de análisis de ferrografía analítica	112
Tabla 3-41.	Valor de análisis Ruler Number	113
Tabla 3-42.	Valor de análisis por paquete	113
Tabla 3-43.	Valor de costo de análisis mensuales y anuales en UF	114
Tabla 3-44.	Insumos de cliente	114
Tabla 3-45.	Costos totales de insumos de cliente	115
Tabla 3-46.	Costos variables en UF	115
Tabla 3-47.	Costos anuales totales	116
Tabla 3-48.	Estimación de ventas en unidades de análisis totales	116
Tabla 3-49.	Precio de venta por paquete de análisis	117
Tabla 3-50.	Precio de análisis especiales	117
Tabla 3-51.	Capital de trabajo por método déficit acumulado	118
Tabla 3-52.	Costos de puesta en marcha	119
Tabla 3-53.	Costos totales de inversión inicial	120
Tabla 4-1.	Personal administrativo	123
Tabla 4-2.	Descripción y responsabilidad de cargos	124
Tabla 4-3.	Gastos del personal	126
Tabla 4-4.	Gastos en personal administrativo	126
Tabla 4-5.	Accionistas de holding empresas Copec	130
Tabla 5-1.	Valor de análisis y cantidad porcentual total requerida por clientes	139
Tabla 5-2.	Proyecciones de ventas	139
Tabla 5-3.	Ingresos operacionales en UF del proyecto	139

Tabla 5-4.	Detalle de costos fijos totales	140
Tabla 5-5.	Detalle de costos variables totales	140
Tabla 5-6.	Total de costos variables y fijos en UF	141
Tabla 5-7.	Total de costos de operación	141
Tabla 5-8.	Depreciación acelerada en años y en montos UF	142
Tabla 5-9.	Valor residual	143
Tabla 5-10.	Financiamiento 75% de la inversión	144
Tabla 5-11.	Financiamiento 50% de la inversión	144
Tabla 5-12.	Financiamiento 25% de la inversión	144
Tabla 5-13.	Amortización pago de préstamo al 75% de financiamiento	145
Tabla 5-14.	Amortización pago de préstamo al 50% de financiamiento	145
Tabla 5-15.	Amortización pago de préstamo al 25% de financiamiento	146
Tabla 5-16.	Flujo de caja proyecto financiado	147
Tabla 5-17.	Flujos de caja proyecto 25% financiamiento	149
Tabla 5-18.	Flujos de caja proyecto 50% financiamiento	150
Tabla 5-19.	Flujos de caja proyecto 75% financiamiento	151
Tabla 5-20.	Resumen de resultados de flujos de caja	152
Tabla 5-21.	Sensibilización del proyecto financiado para factor demanda	153
Tabla 5-22.	Sensibilización del proyecto financiado para factor precio	154
Tabla 5-23.	Sensibilización del proyecto financiado para factor costo fijo	155

INTRODUCCIÓN

Los análisis de laboratorio para productos petroquímicos son rutinas en donde se verifican ciertas condiciones físicas y químicas del producto para saber en qué condiciones o estado se encuentran actualmente.

Los análisis químicos de laboratorio, corresponden a una rama, la cual tiene como finalidad el estudio de la composición química de un material o muestra, mediante diferentes metodologías de ensayos de laboratorio. Tales ensayos comprenden el conglomerado de diferentes técnicas analíticas como: ensayos volumétricos, ensayos gravimétricos, ensayos espectrofotométricos, electro analíticos y cromatográficos.

Los productos petroquímicos más conocidos son los lubricantes, en donde su mayor ocupación radica en maquinarias industriales o el mercado automotor. Sin embargo, hay existencia de productos derivados del petróleo como el caso de grasas industriales, en donde su campo es cada vez más amplio en el sector industrial.

En la actualidad, los servicios de análisis de laboratorios están enfocados principalmente en los análisis de lubricantes para productos nuevos y/o usados. Sin embargo, dentro de los últimos años los análisis de los diferentes productos usados en maquinarias han sido diversos, tales como: lubricantes, refrigerantes, filtros, grasas industriales, entre otros. Han tomado gran fuerza como un recurso de análisis predictivo en el área del mantenimiento preventivo de diversas empresas. El poder conocer el estado de los otros productos se hace una tarea fundamental para disfrutar del beneficio de conocimiento para llegar a un veredicto final.

En las operaciones de mantenimiento, el de tipo preventivo es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, recopilando la mayor cantidad de información posible para llegar al problema, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o tienen un problema que conlleva a una falla.

El primer objetivo de los análisis de laboratorios para los productos petroquímicos, es conocer los niveles de desgaste que pueden estar ocurriendo en dicho equipo, de modo de que el personal encargado tenga las herramientas necesarias como información para poder otorgar un mantenimiento preventivo de manera eficiente, sin llegar a provocar fallas innecesarias que se traducen en costos asociados mayores. Es por esto, que el objetivo es evitar las consecuencias de los fallos del equipo antes que estos ocurran con el buen uso de la información otorgada por un servicio de análisis de laboratorio.

Algunos de los métodos más habituales para determinar que procesos de mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo son las recomendaciones de los fabricantes, recomendaciones de expertos en el área, análisis rutinarios para el equipo, análisis de laboratorio de muestra de productos y las acciones que estas puedan conllevar.

Los análisis de laboratorios muestran y anticipan la tasa de fallo del sistema en donde se está usando el producto. En el caso de la grasa industrial, otorga el conocimiento de los niveles de desgaste de los constituyentes asociados como aceros de aleaciones, hierro fundido, revestimientos u otros. Por otra parte otorga conocimientos de la vida útil del producto y si cumple el funcionamiento óptimo para seguir usando el mismo, o simplemente optar por el cambio de carga para operar en condiciones de operación normales, minimizando la tasa de falla y el riesgo de paradas de maquinarias no programadas. Este análisis, es complementario a diagnósticos de análisis de vibraciones para equipos, análisis físico químico de lubricantes, análisis de diagnóstico de revestimientos u otros.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1.1. DIAGNÓSTICO

1.1.1. Antecedentes de la Empresa

Con la meta de asegurar el suministro de combustibles para el país, el 31 de Octubre del año 1934 se funda la Compañía de Petróleos de Chile COPEC S.A. Con el propósito de mantener y abarcar un servicio para todo el país, entre los años 1935 a 1940, la compañía poseía una red de abastecimiento de combustible desde Coquimbo a Magallanes. Por otro lado, la recién creada Sociedad de Navegación Petrolera (Sonap) compra el primer buque tanque nacional, que abastece el mercado chileno desde el Golfo de México en el año 1943.

El año 1957, Mobil otorga a Copec su representación exclusiva en Chile y en ese mismo año se construye la planta elaboradora de lubricantes y grasas en Las Salinas localidad de Viña del Mar. Esto nace a raíz de la fusión de Copec con Mobil Oil creando el consorcio Mobil Oil de Chile Ltda. Copec con miras hacia un futuro participa como cofundadora de una Sociedad de Inversiones de Aviación Ltda (SIAV), especializada en el suministro de combustibles a aviones en aeropuertos en el año 1964. Entre los años 1965 a 1969, debutan los Rutacentros con ofertas de servicios complementarios, en principales estaciones de servicio de carretera. En el año 1978, Copec y Mobil crean la compañía de Lubricantes de Chile Ltda, Copec-Mobil.

Luego de la crisis económica que golpea al país en el año 1982, el grupo Angelini pasa a controlar Copec, otorgando una fecha de expansión hasta el día de hoy. Con miras hacia el futuro, el año 1987 se estrena el conocido eslogan que identifica a la compañía como “Primera en Servicio”, el que es vigente hasta hoy en día. La expansión masiva y auge crecimiento del país, insta a Copec a abrir su primera tienda Pronto, como una red nacional de tiendas de conveniencia en el año 1990.

La firma de un convenio con Mobil Oil le permite a Copec en el año 1996, el asumir el total manejo de elaboración, distribución y venta de lubricantes Mobil. El año 1999, la fusión de Mobil y Exxon crean ExxonMobil Corporation. El año 2003, fue un año de nuevos acontecimientos como desarrollo de corporación, ya que dentro de la nueva matriz de empresas Copec, Copec S.A pasa a ser la filial encargada de la gestión de negocios de combustibles líquidos y lubricantes. Por otro lado, un acuerdo con

ExxonMobil permite a Copec, comercializar en forma exclusiva en Chile las marcas Esso y Mobil.

El año 2004, Copec inaugura la planta de mezclado de lubricantes en Quintero, para posteriormente en el año 2006 entra en operaciones en Quintero el Terminal de Productos Importados TPI para garantizar el abastecimiento de la zona central de Chile. Finalmente, con miras hacia un futuro prometedor y estabilizado, posicionamiento y liderazgo dentro de sus competidores, Copec en el año 2010 inicia su expansión con la adquisición de Terpel Colombia.

1.1.2. Antecedentes generales y específicos del proyecto

La industria petroquímica en Chile es un rubro industrial fuerte en la economía del país, situando un área importante dentro del desarrollo al generar fuentes importantes de empleos y niveles de inversiones nacionales e internacionales.

La empresa Compañía de Petróleos de Chile COPEC S.A es líder dentro del mercado petroquímico en el país, siendo la principal compañía distribuidora de combustibles y lubricantes con una participación del mercado que supera al 58% y al 50% respectivamente.

Hoy la compañía cuenta con una red extensa de más de 615 Estaciones de Servicio a lo largo del país, que se complementan con la oferta de combustibles, servicios de lubricación, lavado y comida mediante las tiendas Pronto, Punto y DPaso.

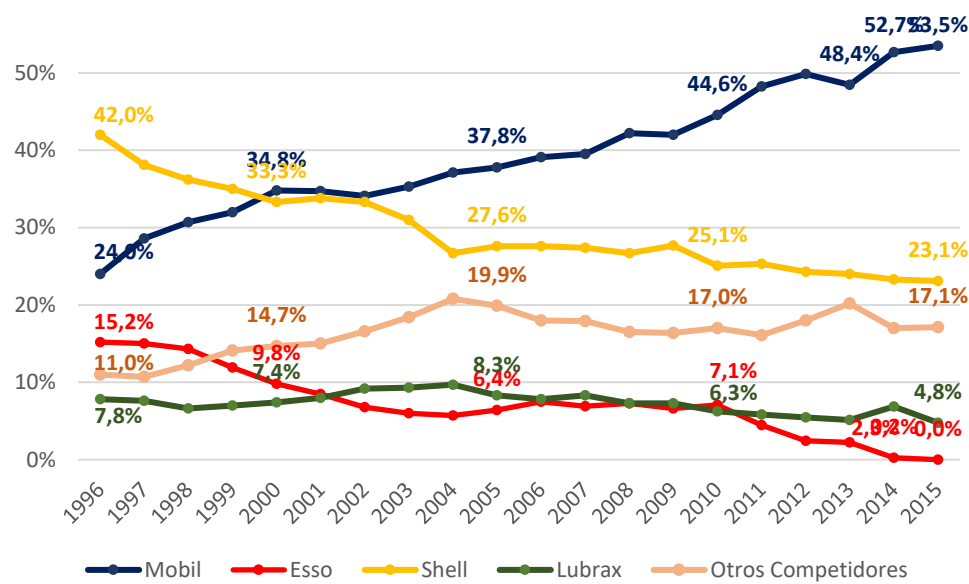
Mediante su fuerza de venta, no sólo se ha llegado a automovilistas a través de las Estaciones de Servicio, sino se ha permitido estar presente en diversas y complejas industrias del mercado, aviación, generación eléctrica, minería, pesca, transportes, mediante los productos que permiten satisfacer la diversa gama de demanda de diferentes clientes.

Calidad de producto y nuevas tecnologías, Diesel Ultra y Mobil, junto con una innovación constante, logística eficiente, vocación de servicio y compromiso a los clientes, hacen de Copec un actor principal en distribución de combustibles y lubricantes.

Dentro de las diversas ventas de la compañía, el 2% sitúa a la venta de Aceites Lubricantes y sus derivados, tales como grasas lubricantes, refrigerantes, ceras, entre otros. Siendo una cifra muy menor en comparación a la totalidad de ventas de la empresa, es considerada una cifra muy elevada de acuerdo a los niveles de competencias nacionales e internacionales existentes.

La participación de mercado de la compañía va en crecimiento desde los comienzos hasta la actualidad, es debido a ésto es que los esfuerzos por buscar nuevas metodologías, tecnologías, productos, servicio al cliente, entre otros factores hacen de la

compañía un agente innovador dentro del mercado situándolo sobre los demás. El grafico 1-1 muestra el constante crecimiento de la compañía en términos de volúmenes vendidos para el caso de aceites lubricantes y sus derivados.



Fuente: Registro de Importaciones COPEC S.A

Gráfico 1-1. Participación de mercado de empresas del rubro petroquímico

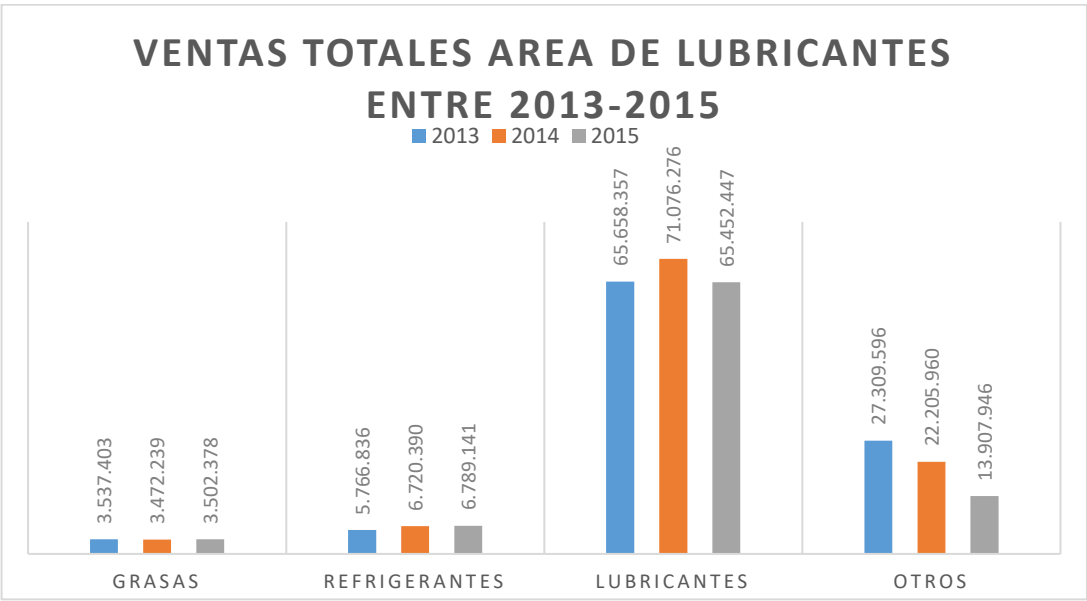
El proyecto se basa en la evaluación e instalación del servicio de análisis de grasas lubricantes usadas, por métodos físico químicos derivados de las normativas de uso internacional ASTM. La finalidad de realizar este servicio es la prestación de un informe que evalúe el estado del producto para asegurar su correcto uso, funcionamiento de la maquinaria, estado de la maquinaria y diversos factores que pudiesen afectar al equipo, todo esto mediante análisis realizados en el laboratorio de Lubricantes de COPEC S.A situado en Quintero. Por consiguiente la explotación de este servicio otorgara valores adicionales al producto en términos comerciales y de ventas, debido al valor agregado que se puede otorgar al producto, por ende, la generación de ingresos y oportunidades laborales.

El Negocio será gestionado por el Área de Ingeniería de la compañía en la cual se encuentra inmerso el laboratorio, quien a través de su fuerza de venta encargada por Ingenieros de Ventas e Ingenieros de Lubricación aparte del apoyo de personal afiliado a la compañía como Ingenieros de Servicios, pretenden aumentar de manera considerable el porcentaje de consumo y venta dentro del mercado que se ubica en una posición actual del 53.5% de ventas en el área de lubricantes y derivados.

Los Costos asociados al proyecto corresponden a compra de Maquinarias e Insumos de medición, costos de Logística de Transporte, Costos de Mano de Obra, entre otros.

El criterio de evaluación será mediante el cálculo de indicadores financieros de proyectos como el VAN, TIR, PRI, considerando un periodo de 5 años para su evaluación total del proyecto.

El proyecto será ubicado en la dirección Camino Costero 1111, perteneciente a la planta de lubricantes y grasas en la localidad de Loncura, situada en Quintero provincia de Puchuncaví. La planta de lubricantes posee dentro de sus características, una capacidad productiva de 1.000.000 litros por día, una productividad de 300.000 litros por día medidos en un turno. Dentro de los productos principales posee la manufactura de lubricantes, grasas industriales, refrigerantes y emulsiones. Actualmente existen más de 300 productos disponibles y 900 SKU. Dentro de las instalaciones, en el mismo Laboratorio se encuentran situados el área de Control de Calidad de los productos fabricados en la planta, y el Laboratorio de Servicio Técnico que es el encargado de analizar productos usados (servicio post venta) para conocer la condición de uso y otorgar un informe predictivo del estado del producto y la maquinaria. La participación de mercado y el constante crecimiento de la compañía sitúan las ventas entre los años 2013 a 2015 de manera constante, con leves variaciones en sus resultados. Es debido al constante esfuerzo por preservar la cuota y participación de mercado vigente por todo el personal adherido a la empresa.



Fuente: Registro de Importaciones COPEC S.A

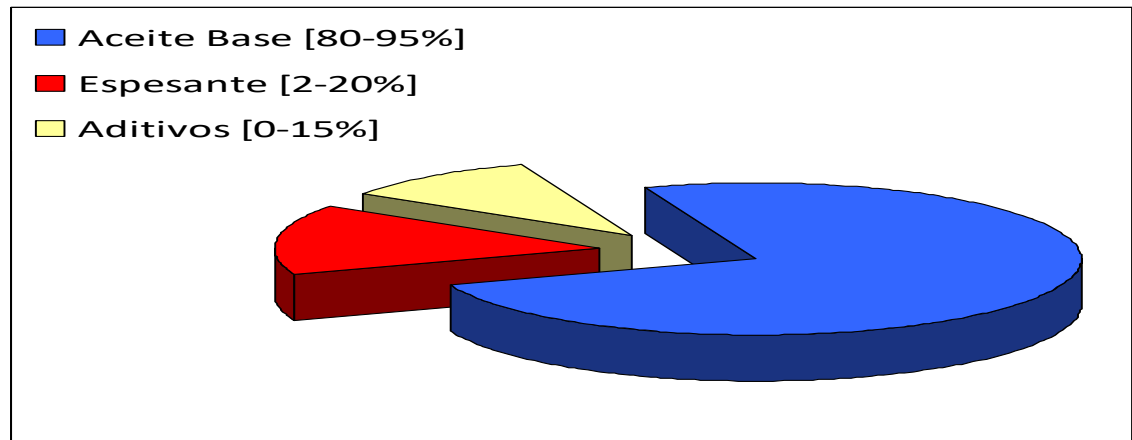
Gráfico 1-2. Variación de volúmenes de ventas entre los años 2013 a 2015 de productos de la compañía

El área de Laboratorios, cuenta con tecnologías disponibles de última gamma. Esto se debe a la fidelidad de ciertas marcas a trabajar con avances y nuevas tecnologías para los productos. Dentro de las marcas filiales al área de investigación y laboratorios, se encuentran los equipos Perkin Elmer, los equipos petroquímicos de Spectro y equipos Cannon.

1.1.3. Antecedentes del producto

Las Grasas Industriales son compuestos solidos o semisólidos producto de la dispersión de un agente espesante en un lubricante líquido. Por otro lado, se pueden agregar otros productos para otorgar propiedades especiales para cada producto.

La composición de las grasas se divide en tres ingredientes claves para su manufactura, los cuales son: el aceite base, los espesantes y los aditivos. El aceite base es el encargado de dar el poder de lubricación del producto y estos pueden ser aceites básicos minerales, sintéticos o una combinación de ambos. El espesante es el encargado de dar la estructura física al producto con componentes tipo jabón y no-jabón. Los aditivos mejoran el desempeño del lubricante con compuestos solubles en el aceite que son capaces de controlar propiedades de extrema presión, desgaste, corrosión, oxidación y adherencia. Algunos compuestos solidos también ayudan al desempeño y pueden incluir al bisulfuro de molibdeno, grafito, polímeros, carbonato de calcio, entre otros. Dentro de la manufactura del producto, las diferentes composiciones en cuanto a los compuestos claves otorgan diferentes propiedades en el producto terminado. La composición más frecuente esta otorgada por la siguiente gráfica.



Fuente: Modulo de Grasas Lubricantes COPEC S.A

Gráfico 1-3. Composición de materiales necesarios para manufactura de grasas industriales

El Aceite Base es la característica principal del producto, pues es este elemento el fundamental en la función de las grasas industrial que consiste en el poder de lubricación. Un aceite base tiene un rango de viscosidad típico entre 10 a 1500 cSt a 40°C y estos pueden ser minerales, sintéticos, naturales o mezclas. La importancia de la viscosidad en el producto consiste en prevenir desgaste, selección del producto más adecuado a condiciones de carga, velocidad, temperatura de trabajo y factores ambientales existentes.

El agente espesante debe cumplir ciertas propiedades para otorgar una calidad en el producto final. Estas cualidades son:

- Red tridimensional de fibras o partículas llenas con aceite, sin aire
- Uniformemente disperso
- Gran área superficial
- Levemente soluble en el aceite

Es por estas propiedades que el dispersante es el encargado de otorgar la consistencia en las grasas, y no el aceite base o aditivos. Es por esto, que grandes cantidades de dispersantes en el producto otorgan una dureza en la manufactura final y viceversa. La siguiente tabla muestra la clasificación de los niveles de grasas por su dureza mediante el grado NLGI.

Tabla 1-1. Niveles de grados de dureza de una grasa industrial

Grado NLGI	Consistencia	Contenido de Espesante	Contenido de Aceite
6	Dura	Alto	Bajo
5			
4			
3			
2			
1			
0			
00			
000	Semi fluida	Bajo	Alto

Fuente: Modulo de Grasas Lubricantes COPEC S.A

Los Aditivos son los encargados de maximizar el desempeño del producto en el uso diario. Existen aditivos de extrema presión, de desgaste, contra la herrumbre, anticorrosivos, antioxidantes, resistentes al agua y de adhesión. Es por esto, que dentro de sus características pueden ser aditivos solubles y aditivos solidos (grafico, cal, bisulfuro de molibdeno, entre otros). Las características de los aditivos son especificadas en la siguiente tabla.

Tabla 1-2. Propiedades de los Aditivos para grasas industriales

Tipo de Aditivo	Propósito u Objetivo	Función o Mecanismo de Acción
Antidesgaste y Agente EP	Reducir la fricción y el desgaste. Prevenir la deformación y la fatiga.	Reacción química con la superficie metálica que forma una película de menor resistencia al corte que el metal y que evita el contacto metal-metal.
Inhibidores de Corrosión y Herrumbre	Prevenir la corrosión y la herrumbre de las partes metálicas en contacto con la grasa.	Adsorción preferencial de constituyentes polares sobre las superficies metálicas, lo que genera una película capaz de neutralizar ácidos corrosivos.
Modificador de Viscosidad	Aumentar la viscosidad del Aceite Base.	Polímeros solubles en aceite que incrementan la viscosidad del Aceite Base.
Antioxidante	Retardar la descomposición oxidativa.	Descomponen peróxidos y terminan las reacciones con radicales libres.
Desactivador Metálico	Reducir los efectos catalíticos de los metales sobre las tasas de oxidación.	Forman una película inerte sobre las superficies mediante la formación de complejos con iones metálicos
Modificador de Estructura	Incrementar la adhesión y la resistencia al agua.	Polímeros que incrementan las propiedades cohesivas y adhesivas de la grasa.

Fuente: Modulo de Grasas Lubricantes COPEC S.A

Finalmente para seleccionar la grasa adecuada, el experto debe tener ciertos factores a consideración. Estos factores son los siguientes:

- Tipo de espesante
- Tipo de aceite base (mineral o sintético)
- Viscosidad del aceite base
- Consistencia de la Grasa
- Otras propiedades de importancia

Estos factores son influyentes en la selección del producto final a usar en la maquinaria. Es por esto, que se debe tener en entendimiento los parámetros de aplicación y operación para la selección de las características de la grasa.

Dentro de los parámetros típicos de aplicación de la maquinaria se encuentran las siguientes condiciones:

- Aplicación: lugar específico que se ocupara el producto, pueden ser en rodamientos, engranajes, cables específicos, sellos, entre otros.
- Temperatura de la operación.
- Velocidad y carga.
- Factores ambientales: temperatura ambiente, condiciones de humedad, condiciones de suciedad y contaminaciones químicas.
- Método de aplicación: lubricación manual o mediante un sistema centralizado.
- Consideración de Materiales y revestimientos.

Por otro lado, también se debe tener en consideración las propiedades claves de las grasas lubricantes, estas son las siguientes:

- Viscosidad del fluido base: mineral o sintético
- Tipo de espesante
- Consistencia de la grasa: NLGI #1 o #2, semifluida o dura.
- Desempeño en extrema presión
- Anti desgaste
- Resistencia al agua
- Resistencia a la corrosión
- Resistencia a la oxidación
- Bombeabilidad o movilidad
- Torque a bajas temperaturas

La viscosidad del aceite base es lo más importante del producto, y es por estos que debe cumplir ciertas características específicas antes de someterla en su función primordial, tales características son:

- Depende del componente (engranaje, rodamientos, etc.)
- Depende de la velocidad, temperatura, carga y restricciones de bombeo
- Tipo de aceite
- Rango de temperatura de operación
- Tipo de espesante
- Máxima temperatura, requerimientos de oxidación, intervalos de lubricación y compatibilidad con otras grasas.

El grado de consistencia depende del equipo para su dosificación y también de la velocidad de los componentes como engranajes o rodamientos.

La protección anti desgaste EP proviene principalmente de fósforos y sulfuros o sin EP ya sea Moly o sin Moly que es un sólido inerte. Estos dependen de contactos deslizantes altamente cargados para su requerimiento. Por ejemplo motores eléctricos usualmente no requieren aditivos EP.

La resistencia al agua y la corrosión es importante por la permeabilidad en la fuente a la cual están sometidas, es decir, este producto no debe estar en presencia de agua o más bien se debe separar de esta además de estar preparada para prevenir y evitar la corrosión de las partes móviles.

La bombeabilidad es acorde a la distancia por la cual la carga del producto debe bombearse para llegar al lugar especificado. Esta netamente relacionada con el factor temperatura, puesto a que mayor temperatura otorga mayor fluidez del producto y mayor bombeabilidad.

Es por esto, que la manufactura del producto, la correcta selección, la interpretación por mano de un experto en el área son funciones y factores fundamentales a la hora de la selección del producto. Una correcta selección del producto evita minuciosamente costos asociados a compra de las grasas, reducción de costos en términos de mantenimientos preventivos, correcto uso en base a propiedades seleccionadas, alargar la vida del producto disminuyendo tiempo entre compras, entre otros factores predominantes.

1.1.4. Objetivos del proyecto

1.1.4.1. Objetivo general

Crear un servicio que implemente y explote el análisis de laboratorio para grasas lubricantes en empresa Compañía de Petróleos de Chile COPEC S.A.

1.1.4.2. Objetivos específicos

Dentro de los objetivos específicos del proyecto se recalcan los siguientes:

- Fidelización de los clientes que compran grasas industriales Mobil mediante la integración del servicio de análisis de los productos usados.
- Potenciar el servicio de laboratorio mediante generación de informes predictivos y preventivos con calidad certificada.
- Mantener precios inferiores en el mercado respecto a la competencia mediante medio año.

- Realizar estudio de clientes potenciales a lo largo de 1 año.
- Lograr una cantidad de muestras adicionales mínimas del 20% del total del promedio histórico para ese periodo en 2 años desde la implementación del servicio y del 40% para un periodo de 5 años del servicio.
- Ser pioneros en nuevas tecnologías de análisis e implementación de equipos en el rubro nacional.
- Duplicar la toma de muestra y posterior análisis para un componente de la gama de clientes, en un plazo de 2 años.
- Lograr una política de reportabilidad de 72 horas desde la llegada de la muestra al laboratorio a lo largo del primer y segundo año de implementación del servicio.
- Lograr una política de reportabilidad de 48 horas desde la llegada de la muestra al laboratorio desde el tercer año en adelante.

1.1.5. Antecedentes cualitativos

El instalar el servicio de análisis de grasas industriales usadas responde en gran medida a dar un uso alternativo al producto usado o más bien a otorgar un periodo de alargamiento en su vida útil, puesto a que actualmente los mantenedores de maquinarias que usan las grasas industriales, utilizan el producto con la vida útil que el fabricante del equipo o del producto limitan dentro de sus características específicas, siendo en la mayoría de las veces una condición muy errónea puesto que la información estipulada es basada en condiciones de uso “normales” o sin ningún factor interno o externo que puedan afectar en la variabilidad del producto ya sea en la maquinaria empleada o en las grasas en sí.

El proceso inicial comienza desde “in situ”, pues es donde la muestra de grasa debe ser tomada para luego ser embazada correctamente en un frasco hermético y rígido. Dentro de la toma de muestra que es un factor crucial se deben optimizar las condiciones normales de uso, es decir, tratar de tomar la muestra mientras la maquinaria esté funcionando o en un periodo no muy extenso a la parada de equipo. Posteriormente, la logística de transporte es la encargada de retirar el producto y hacer un envío efectivo hacia las instalaciones de laboratorio respectivos.

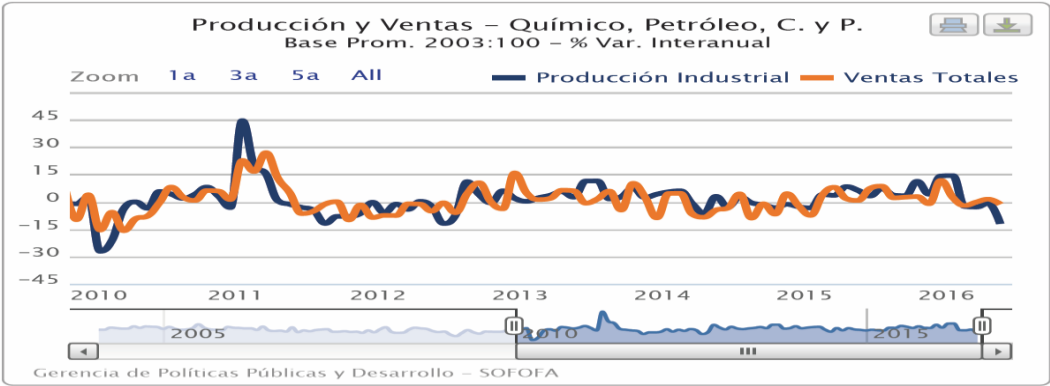
Una vez es llegada la muestra, se etiqueta con números internos de laboratorio según tecnologías aplicadas por los sistemas de información y softwares internos. Posteriormente la planilla de análisis es corroborada para cada cliente en específico según requerimientos determinados por el área de ventas o ingenieros de servicio a

cargo. Los análisis son realizados y la generación de informes aprobada por jefatura para evaluación del área tribológica de cada cliente o el laboratorio mismo.

Debido a la frecuencia de análisis realizados para un producto, el tener las condiciones de operaciones normales, el seguir el cumplimiento específico del fabricante del equipo y el producto en cuanto a las recomendaciones mínimas, otorgara una vida útil relativamente superior a la condición dada por el equipo. Esto se traduce en costos disminuidos por compra de grasas industriales, cuidados de maquinaria al ver el estado de estas mediante los análisis y no menos importante la contribución a un planeta más limpio. Cabe destacar que las grasas al igual que los refrigerantes son envasados y retirados por empresas específicas que no pueden eliminar los desechos de manera eficiente y ecológica al medio, debido a la cantidad de espesante y aditivos que contienen estos productos, no pueden ser reutilizados como sus referentes los aceites lubricantes.

1.1.6. Contexto de desarrollo del proyecto

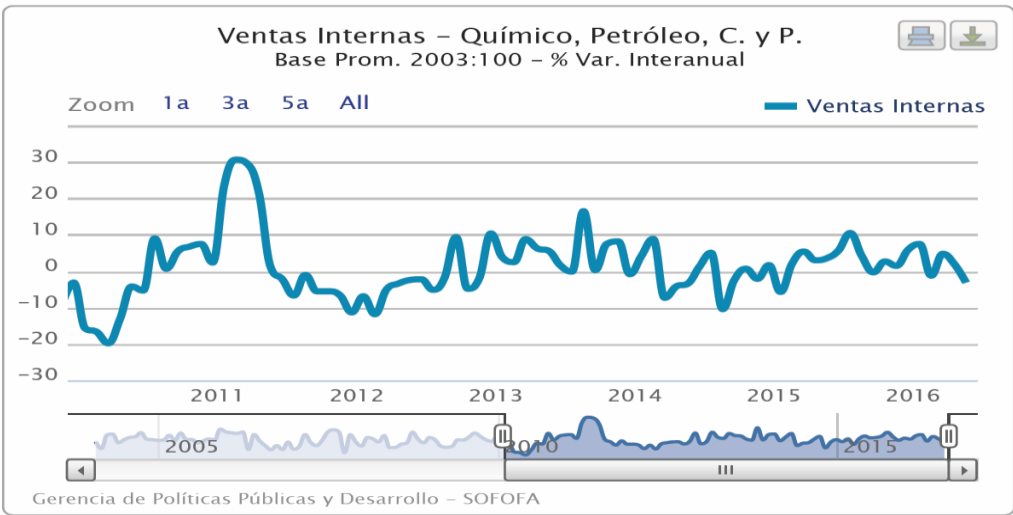
El contexto puntual del proyecto es el desarrollo económico que ha tenido el país en cuanto a términos de producción y ventas de productos químicos, petróleo, plásticos y derivados del caucho. En donde la clasificación calza con la manufactura y venta de productos petroquímicos y sus derivados. Cabe destacar que la variación entre los años 2012 a la fecha, son mínimos en cuanto a producción y ventas totales, es decir, los procesos industriales de esta índole se encuentran intactos según la SOFOFA. Es por esto, que el sector petroquímico es un sector que se ha mantenido muy estable a lo largo de los años, inclusive en periodos de crisis del país o internacionalmente. Esto se debe a que los productos derivados del petróleo como combustible y aceites con sus derivados, son muy utilizados en los ingresos más fuertes del país como son la minería, exportación de productos, manufactura, entre otros. Debido a que son fuentes cruciales a la hora de usar una maquinaria, autos y vehículos, buques marinos, maquinarias agrícolas y ganaderas, entre otros.



Fuente: Sociedad de Fomento Fabril Chile.

Gráfico 1-4. Niveles de Producción y Ventas para productos derivados del petróleo a nivel nacional para los años 2010 a 2016

Por otro lado, las ventas de los productos manufacturados se encuentran sin variabilidad o saltos notorios mediados del 2011 a la fecha. Corroborando con la información anterior, la estabilidad de esta área de la industrial en Chile ratifica una condición económica sólida en el país para desarrollar un proyecto con fines ligados al área petroquímica.



Fuente: Sociedad de Fomento Fabril Chile

Gráfico 1-5. Niveles de Ventas Internas para productos derivados del petróleo a nivel nacional para los años 2011 a 2016

Finalmente, la empresa Compañía de Petróleos de Chile COPEC S.A tiene un respaldo sólido y consolidado en la manufactura, logística, ventas y servicios post ventas

a lo largo del país. Cabe destacar su condición de líder en el mercado con una participación activa de más del 50% de la cuota del mercado vigente actualmente. El área de Ingeniería que está en ligada a los Laboratorios ocupa un 40% de la cuota de mercado actual (actualizado año 2016) con proyecciones de obtener una cuota de mercado igual o superior a la compañía. Es por esto, que el contexto económico que se consolida como país, más el respaldo de una compañía consolidada en el mercado con más de 81 años de rubro confirmar un respaldo fuerte para desarrollar un proyecto de esta magnitud.

Por otro lado, el proyecto tiene un punto de vista social mirado desde la perspectiva ecológica. Ya que a lo largo de los años el Estado exige cada vez más a las compañías en el aporte social y ecológico. El proyecto situará un aporte social al otorgar nuevas fuentes laborales y de ingreso al país, contribuyendo a la disminución de la tasa de desempleo. El ámbito ecológico no es menor, esto se debe al otorgar una vida útil mayor a la prolongada al cuidar los parámetros y/o factores específicos de la máquina en donde se utiliza el producto de grasas lubricantes. El aporte de la extensión de vida otorgará, disminución de compras de producto, cuidado con el medio ambiente al no botar el producto desechado y enfatizar en la eliminación de errores tribológicos en áreas productivas específicas en donde se utiliza el producto seleccionado, es decir, menos paradas de planta por mantenimiento preventivos y/o predictivos lo que contribuye al aumento de productividad, rentabilidad y eficiencia en resultados.

Dentro del horizonte del proyecto, se espera cubrir la necesidad de las demandas actuales en el país, además de adoptar este servicio para el Laboratorio de Antofagasta, para así poder cubrir toda la demanda a lo largo del país. Dentro de la participación del mercado se espera tener sobre el 50% de los clientes potenciales y ser pioneros en avances tecnológicos, información y tiempos de respuestas eficientes.

1.1.7. Tamaño del proyecto

El servicio implementado está relacionado a satisfacer las necesidades de empresas que ocupen productos petroquímicos, enfatizando principalmente el área de minería, metalurgia, industrias de manufactura, industrias navieras, entre otras.

El tamaño del proyecto está definido según las proporciones de venta de grasas lubricantes por la compañía. Cabe destacar que se pueden realizar este servicio a cualquier producto usado, fuese de la marca o no. Por otro lado, el proyecto buscará satisfacer la gran demanda que se adquirirá por otorgar el servicio, puesto a que es un servicio nuevo que no se ha implementado correctamente en el rubro, se estima que la demanda y por ende el rango de cobertura tiene que dar la capacidad necesaria para satisfacer a los clientes.

La estimación de inversión inicial aproximada es de 10.000 UF. Este dato consigna la adquisición de:

- Equipos de última tecnología y de marcas avaladas por la compañía y el área de ingeniería.
- Infraestructura
- Marketing inicial

La inversión inicial no contempla el gasto por adquisición de un terreno y construcción, debido a que se implementará el servicio en el mismo laboratorio. El proyecto será ejecutado en Quintero. De acuerdo al tamaño del proyecto e inversión inicial, el servicio comprenderá gastos mayores en años futuros debido al avance tecnológico en el área petroquímica, y la evolución constante en maquinarias y nuevas tecnologías.

1.1.8. Impactos relacionados con el proyecto

La implementación y realización del servicio posee muchos aspectos favorables desde el punto de vista estratégico de la compañía. Además que provee ayuda en aspectos sociales y económicos, tanto para el país como para la comunidad de Loncura, Quintero.

Desde el punto de vista estratégico de la compañía, COPEC S.A posee una participación del mercado sólida a nivel nacional en cuanto a venta de sus productos. El área de lubricantes posee una manufactura y venta que supera el 50% de las ventas anuales totales para toda el área. Sin embargo, la competencia de servicios de laboratorios es muy alta; esto se debe a que Chile es un país basado en minería e industrialización, es por esto que la gran cantidad de ofertas por la competencia se encuentran focalizadas en el norte de Chile. La participación actual del servicio de análisis de lubricantes usados es de 20% para el Laboratorio de Antofagasta que cubre desde esa localidad hacia Arica. Por otro lado, el Laboratorio de Quintero posee una participación de mercado de 20% desde Antofagasta hasta Punta Arenas. El impacto relacionado a otorgar este nuevo servicio a los clientes es claramente aumentar las cifras de cuota de mercado por parte de la compañía. Esto se debe a que el realizar el análisis al producto usado es un servicio post venta que hoy en día es muy bien mirado en el mercado, es por esto que las necesidades hoy en día son diferentes en cuanto al área comercial y distribución de los productos y servicios. Por otro lado, el otorgar este servicio además de aumentar la cobertura de mercado y crecimiento, otorga un plus de

ingreso a futuras ventas a clientes que tienen o usan producto de la competencia. Esto se debe a que cada proceso de venta de productos es licitado por una cierta cantidad de años definida por el cliente, es por esto que el analizar el producto de grasas lubricantes otorgará la necesidad del cliente a migrar por productos de la compañía, esto se debe a que ciertos análisis son más efectivos con productos de la compañía que con otros, debido a que la información de manera interna es más rápida y se puede verificar al instante por ejemplo el cambio de fórmula de un producto en cuestión de segundos, las cuales son variables que afectan el resultado del servicio.

Por otro lado, el nivel de inversión realizado es una suma grande en términos de costos para la compañía. Lo que contribuye al progreso en el país y en el mercado en sí al realizar reinversiones. Dentro de este punto de vista, el progreso proviene de la mano de otorgar nuevos empleos y ayuda comunitaria y/o social. El servicio implementado necesita cargos vigentes para su funcionamiento, estos cargos serán de dos Analistas Químicos, dos Ayudantes de Laboratorio. Por otro lado, se externalizaran servicios de transporte de personal, logística de transportes de producto, además de contar con un sinfín de proveedores para la compra de insumos químicos, piezas de equipos y mantenimiento de equipos, entre otros. Además de abarcar el territorio nacional, el servicio se podrá internacionalizar por Latinoamérica y sus alrededor, esto se debe a la escasa competencia y baja información por parte de competidores contrarrestado por la gran demanda vigente y el interés de adquirir mayor información por parte de Personal de mantenimiento predictivo en diferentes áreas de la industria.

Otro impacto favorable en la creación del servicio, es la ayuda comunitaria al sector de Loncura. Esto se debe a que cada área de la planta de Lubricantes de Quintero, posee un apadrinamiento de una institución, lugar, o servicio específico dentro de la localidad. Esta ayuda comunitaria cuenta con recursos específicos según requerimientos de cada institución a ayudar. Dentro de las ayudas comunitarias de hoy en día se encuentra el jardín infantil “Michelle Bachelet” y el centro “Agradis”, el primero establecido en Loncura y el segundo en la ciudad de Quintero.

Los impactos relacionados con el ambiente laboral, clientes y proveedores será equivalente al que hoy en día utiliza el laboratorio de lubricantes de Quintero y sus instalaciones. En donde, el ambiente laboral es favorable para la convivencia del día a día y un espacio de desarrollo de capacidades técnicas y personales. Los clientes y proveedores, ya llevan un tiempo con el desarrollo y crecimiento del laboratorio por lo cual ya son uno más de los pilares fundamentales del proyecto.

1.2. METODOLOGÍA

1.2.1. Definición de situación base sin proyecto

En la actualidad, la demanda por productos petroquímicos esta de la mano con el constante crecimiento en la industrialización en Chile. Si a todo esto le sumamos que el país está basando sus ingresos en la explotación de recursos minerales como lo es el área de minería, los productos irán en constante crecimiento por parte de los clientes. Es por esto, que hoy en día uno de los productos petroquímicos muy utilizados son las grasas industriales, pues su utilización se radica en cada parte del componente de una maquinaria y sus cantidades de uso en términos de volúmenes son muy superiores a las de lubricantes y con mayor durabilidad en el tiempo. Por ende, la cantidad de desechos provocados por el deterioro de este producto o por el término de su vida útil radica en desechos tóxicos y nocivos al medio ambiente, que tienen una particularidad de difícil degradación debido a combinaciones de productos químicos y metálicos altamente contaminantes. El auge por cuidar el medio ambiente por parte de las industrias ya son parte de normativas vigentes en la actualidad, por parte del Estado y por parte de Normas de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad. Es por esto, que alargar la vida útil de los productos, el conocer el estado del producto y el estado de la maquinaria mediante análisis de laboratorios para el producto en uso es un auge en tema ecológico, el otorgar un periodo de alargamiento del producto en 1/3 de su vida útil recomendada por el fabricante se traduce en términos de volúmenes de adquisición de manera favorable para el cliente, contabilizando en términos de costos y además un apoyo al medio ambiente en sí.

Por otro lado, en el mercado existe una cantidad de demanda en crecimiento para esta determinación de análisis en el laboratorio. Sin embargo, dentro de las competencias no existe un competidor que entregue un informe de calidad en términos de información y desarrollo para fines de mantenimiento predictivos. Además, de no poseer las tecnologías adecuadas para la realización de dichos análisis de laboratorios. Es por esto, que la escasa información, la poca tecnología vigente por competidores y la gran demanda hacen de este proyecto una situación favorable para que la compañía se posicione dentro del mercado. En la participación de mercado, existen 9 competidores fuertes que abarcan todo el país, de estos sólo 2 están capacitados para la realización de este servicio; sin embargo, las deficiencia de información y calidad precaria en sus informes hacen de este proyecto muy viable en términos de participación, posicionamiento de mercado que se traducen en utilidades y servicios post ventas eficientes.

El estudio de este proyecto se efectúa bajo la base que ya se cuenta con la infraestructura administrativa en la empresa COPEC, además de esta organización. Existe el apoyo por parte del área de sistemas para la generación de informes y servicios de información con tecnologías avanzadas. Además del personal ya calificado para cumplir con los cargos adquiridos debido a un convenio de empresa con universidades y constantes rotaciones de alumnos practicantes y solicitantes. Respecto a otros aspectos, se deberá evaluar la parte de adquisición de equipos y servicios de logística de transporte de la muestra, es decir, la parte netamente técnica del proyecto.

1.2.2. Definición de situación con proyecto

Con este proyecto se busca entre otras cosas, el incremento de ingresos de la empresa COPEC S.A, además del aumento de experiencia en el rubro petroquímico en función de análisis de laboratorio y brindar un servicio de análisis de laboratorios para grasas industriales de primera calidad y con una información específica de ayuda neta para el cliente, que permita seguir incrementando los servicios que ya posee la compañía y ser pioneros en un ámbito nunca antes explotado por competidores nacionales. Además de un aumento de cuota de mercado establecida en los objetivos del proyecto.

Para esto, el proyecto evaluará la totalidad de implementación y requisitos exigidos por las bases del patrocinio de Exxonmobil, para poder diferenciarse respecto a los competidores actuales que no cuentan con la tecnología vigente y la información requerida para otorgar un servicio de calidad, que muestra una eficiencia en cuanto a la información entregada para los clientes traducido en una calidad de servicio.

Por otro lado, con este proyecto se ofrecerá un servicio diferenciado que incluirá con las siguientes características:

- Informes con reportabilidad menor a la actual en el mercado
- Calidad de atención al cliente en servicios
- Consultas de clientes por medio de Zopim
- Infraestructura de primera categoría con equipos de últimas tecnologías
- Historial de información para un mismo cliente y componente específico
- Retiro de muestras in situ y entrega de kits de servicio
- Constantes capacitaciones por medio de nuestros expertos en el área
- Observación de la muestra por parte del área tribológica del laboratorio
- Orientación y servicio al cliente

1.2.3. Método para medición de beneficios y costos

1.2.3.1. Identificación de los beneficios

Corresponden a los ingresos que se obtienen del servicio solicitado por los clientes, el cual, está enfocado y dependerá netamente del número de clientes a los cuales se pueda captar e inducir a la adquisición, licitación y fidelización en el tiempo.

Otro tipo de beneficio, es el valor agregado al realizar este servicio. La compañía al otorgar este servicio a los clientes del país, otorga un valor agregado al producto nuevo, es decir, un servicio post venta es por esto que se puede ofrecer el valor del producto más un valor de costo de análisis con una mínima cantidad de ganancia por parte del servicio, sin embargo, esto no deja de ser exitoso para la compañía ya que el vender más producto extendería su participación en el mercado y mientras se consolide el servicio de laboratorio el plus de tener estos informes a un mínimo costo otorga un beneficio tanto como para el cliente como a nivel corporativo. Además, la obtención de este nuevo servicio fideliza clientes ajenos a los productos de la compañía, es por esto, que los servicios post ventas de análisis se enfocan en la fidelización del servicio con incidencia en fidelizar también la adquisición del producto mediante promociones, marketing y una gestión eficiente por parte del personal.

Finalmente, y no menos importante es el beneficio de la información. Hoy en día, la gran participación de mercado en el área petroquímica acopla una cantidad de vendedores nacionales e internacionales por vender sus productos. Con el servicio, se analizan el funcionamiento de las grasas lubricantes en diferentes condiciones y factores de uso en maquinarias, componentes y áreas específicas de la industrialización. El conocer su funcionamiento y rendimiento, es clave para la empresa el disponer de la información del rendimiento de los productos de la competencia respecto a los productos de la misma compañía y así poder tomar medidas preventivas para la evolución continua en la mejora de sus productos.

1.2.3.2. Identificación de los costos

En este punto, hay que hacer mención en que se distinguen dos tipos de costos fundamentales, que corresponden a los costos de inversión en una etapa inicial y el segundo a los costos de operaciones que se deben realizar constantemente para el funcionamiento óptimo del servicio de laboratorio.

Los costos de inversión corresponden los gastos de puesta en marcha, los activos fijos y el capital de trabajo designado. Dentro de los gastos de puesta en marcha, el área de laboratorio sólo tendrá que asumir con los costos asociados a remodelación de

la infraestructura ya existente, es decir, el reforzamiento de estructuras, acoples de ventilación, creación de nuevos sitios, entre otros. Los costos asociados al área legal y servicio de iniciación de actividades esta asumido por la compañía, al igual que los costos asociados al marketing inicial. Dentro de los activos necesarios, se necesitan claramente la tecnología para la realización del servicio al igual que los insumos, la tecnología abarcarán un aproximado de 12 equipos más los insumos necesarios para la realización de cada uno, en la cual se solicitarán muebles y los equipos de información necesarios para llevar a cabo el proyecto. Los costos de capital de trabajo, indican los costos del servicio, los sueldos fijos de los profesionales contratados y los costos de producción. En este lado, los costos de servicios son indiferentes ya que la planta de lubricantes costea los gastos de servicios básicos como luz, agua y gas.

Por contraparte, los costos operacionales incluyen las remuneraciones del personal, costos asociados a la producción del servicio. Esto engloba la logística de análisis de laboratorio y logística de transporte de muestras por parte de los clientes al destino. Estos costos operacionales también incluyen los costos de las sustancias químicas y materias primas utilizadas dentro del servicio.

1.2.4. Indicadores

Los indicadores para la evaluación del proyecto se encuentran principalmente el VAN (Valor actual neto) y la TIR (Tasa interna de retorno) y el Payback que es el periodo de recuperación de la inversión.

Al evaluar el proyecto es posible comparar a través de estos indicadores, si un flujo de caja logra obtener la rentabilidad que la compañía desea.

1.2.5. Criterios de evaluación

El criterio de evaluación se encuentra relacionado con la interpretación que se entrega a través de los indicadores de V.A.N. y T.I.R y Payback (Período de Recuperación de la Inversión)

Se analizará el criterio del flujo de caja neta para determinar si conviene la inversión.

El criterio será si el valor actual neto (VAN) es mayor o igual que cero el proyecto se aceptará, en cambio si es menor que cero se rechaza el proyecto.

El criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR) se evaluará, para determinar si el proyecto se encuentra en función de una única tasa de rendimiento anual, en donde la totalidad de los beneficios actualizados sean exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual

El criterio será si la TIR es mayor o igual que la tasa de descuento fijada para el proyecto, indicará que éste es rentable, por lo tanto se acepta el proyecto, en cambio si el TIR es menor que la tasa se rechaza el proyecto.

Por último, el tercer criterio de evaluación que es el Período de Recuperación de la Inversión (Playback), éste determina el periodo de recuperación que tendrá este proyecto para compararlo con lo que la empresa ha determinado conveniente, si ambos periodos son iguales o el de retorno de la inversión es menor al que la empresa espera, se entenderá que el proyecto es conveniente.

El horizonte del proyecto se estima en 10 años contando desde el año 2017, comprendiendo los sucesivos años hasta el 2027. Esto se debe a la gran magnitud que se enfatiza al realizar este servicio, ya sea por su potencial económico inicial y además de su potencial social y ayuda al país. Además se evalúa dentro de este rango por la función de los avances tecnológicos en el aspecto del área analítica e instrumental dentro de los productos petroquímicos. Sin embargo, no deja de ser importante el hecho de que en este periodo la rentabilidad del proyecto pudiese generar márgenes de rentabilidad superiores a lo esperado lo que haría que este sea aún más atractivo para la compañía.

Una vez realizados los pasos anteriores, se deberá realizar un estudio de los distintos factores relevantes que pueden influir en el flujo de caja y que serían perjudiciales en la toma de decisiones. Estos factores se deben tener plenamente identificados para evitar que influyan en forma significativa en el proyecto por lo que es necesaria una sensibilización para colocarse en distintas posiciones y escenarios posibles.

1.2.6. Estructura de evaluación del proyecto

Este proyecto se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Introducción: Se entrega un primer acercamiento al tema dando a conocer el mercado del servicio y su uso en general, indicando también los objetivos y alcance del proyecto.

Diagnóstico: Se entrega una idea general del proyecto y el mercado que se quiere abarcar.

Metodología: Se definen las situaciones con y sin proyecto, se indican los beneficios, los costos y los métodos de evaluación que se utilizarán.

Estudio de Mercado: En esta sección se definirá el producto, analizando la demanda, oferta actual y futura, el comportamiento del mercado, los competidores, proveedores y determina las proyecciones de precio, localización y sistema de comercialización.

Estudio Técnico: Se analizará los principales aspectos técnicos, tales como los requerimientos de equipos necesarios para el proyecto, sus características y especificaciones técnicas como también el lay out adecuado para la optimización de los recursos y el monto de inversión.

Evaluación Económica y Financiera: Se analiza la información entregada por el estudio de mercado y el estudio técnico para poder definir los flujos correspondientes. Conjuntamente se realiza un análisis de la rentabilidad y sensibilidad, para así entregar de este modo las herramientas necesarias para la empresa la decisión de invertir.

Conclusiones: Se estudiarán los resultados obtenidos, pudiendo generar diversas opiniones y recomendaciones.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO

2. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO

En este capítulo se analizará los distintos aspectos de un estudio de mercado.

2.1. DEFINICIÓN DEL SERVICIO

El producto a ofrecer al mercado es el servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales, el cual netamente el producto es usado en áreas de las industrias como: minería, servicios agrícolas y ganaderos, manufacturas, industrias navieras, explotación de materias primas, entre otras áreas diversas de diferentes rubros. El servicio es utilizado como valor agregado o servicio post venta al ser un análisis del producto ya usado o cuando su vida útil se encuentra muy cercano a su límite permitido por el fabricante, es por esto que el servicio otorga una necesidad en los clientes de obtener información sobre el estado actual de su maquinaria y componentes, como también del periodo de extensión de su vida útil en relación al producto utilizado. Lo que se ve reducido en tiempos entre mantenciones para la maquinaria, reducción de tiempos entre fallas, mayor confiabilidad del componente, reducción de costos por compra del producto.

El servicio cuenta de operaciones básicas como son: la toma de muestra por parte del cliente, logística de transporte desde el cliente hasta el laboratorio asignado, inscripción de muestra y análisis, aprobación de resultados y diagnóstico de la muestra, y finalmente confección y envío del informe hacia al cliente. El servicio además será evaluado en cuanto a su calidad, es por esto que se obtendrá la certificado ISO 9001:1990 otorgado por Berau Beritas y además la certificación pertinente para patentar el servicio como filial de ExxonMobil en Chile de acuerdo a sus estándares y protocolos de calidad que los rigen.

El cliente, al adquirir el servicio cuenta con un beneficio que le proporciona un valor detallado en el área de mantenimiento. El servicio ayudará a disminuir costos para la empresa que adquiera el beneficio mediante: disminución de costos por adquisición del producto (mayor vida útil del producto significa menos compra de producto nuevo y menor contaminación), menos fallas por estado del producto o posibles agentes contaminantes (se traduce en disminución por mayor confiabilidad del componente), menos tiempo de pérdida de producción por parada de maquinaria, entre otros beneficios de importante asignación. Además cada informe otorgado viene con un respaldo solido por el área técnica involucrada en el mantenimiento y diagnósticos predictivos.

2.2. **POLÍTICA DEL SERVICIO**

Además de otorgar un servicio competente dentro de las necesidades del mercado también se busca aumentar la confiabilidad de sus maquinarias. El servicio otorga siempre un valor de acercamiento al cliente y eso está establecido dentro de las políticas que marcan una diferencia en la compañía que es el “servicio al cliente”, es por eso que el cliente puede tener interacción con el laboratorio para resolver todas las dudas sobre el actual servicio y también sobre temas de investigación de productos, manejo de información y consultas técnicas.

El cliente también puede optar a información y estudio de productos con simulación de un escenario homólogo al escenario que se usará el producto, otorgando un rendimiento del producto o un valor estimado y cercano a éste. Lo cual será de mucha utilidad al momento de decidir entre un producto u otro.

A diferencia de los competidores referentes al análisis de lubricantes, se copiará el mismo estandarte para el análisis de grasas, es decir, se entregará un completo informe, detallado, con muestras históricas para cada componente específico, calidad de resultado, información integra y fiable y por último un servicio post venta ante cualquier duda o reclamo del cliente. Las muestras se guardarán por un periodo de dos meses entregado el informe. Esto otorga al cliente poder reanalizar el servicio sin costo alguno por cualquier duda o inquietud por el informe entregado, además de tener información en línea con el área predictiva del laboratorio y poder resolver sus mayores inquietudes. Con esto, se pretende mantener una calidad de servicio que se traduzca en la durabilidad de las máquinas, debido a la información disponible y en línea.

Al adquirir el servicio, además se adquieren todos los kit e insumos necesarios para poder llevarlo a cabo. Dentro de los kit se incluye la capacitación del personal para la toma de muestra en el área de servicio para el cliente, insumos para la obtención de las muestras y el traslado de muestras por parte del servicio. Con el fin, de tener una constante retroalimentación se realizaran capacitaciones técnicas por el personal del área de ingeniería e ingenieros en ventas para tener un conglomerado de deducciones al momento de tener el informe en manos del cliente.

El compromiso del servicio es tener una reportabilidad de 72 horas, con miras cercanas a un futuro en tener una reportabilidad de 48 horas con una calidad de reportes eficientes que satisfacen las necesidades del mercado. Estos desde la toma de muestra del cliente hasta el análisis y reporte. Con el fin de obtener la mayor rigurosidad con los clientes solicitantes debido a movimientos meticulosos de análisis para componentes críticos.

2.3. VENTAJAS COMPETITIVAS

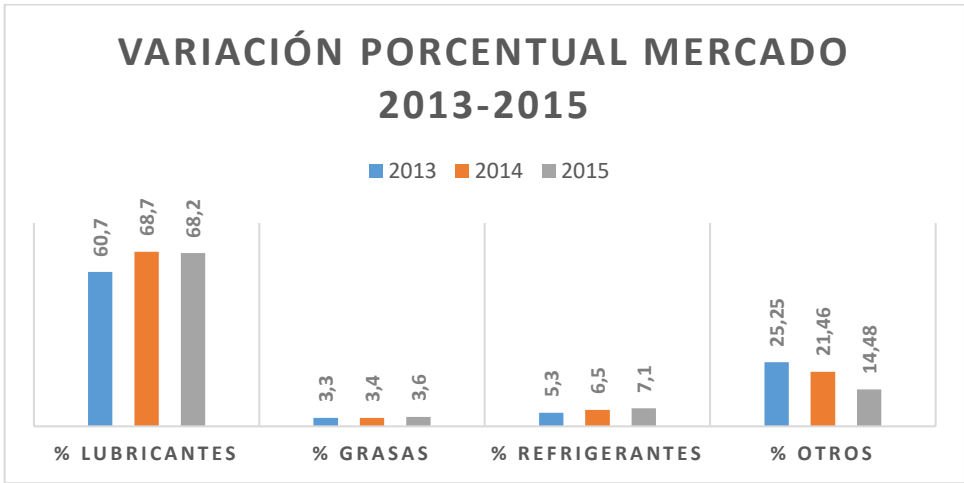
La entrada al mercado es una variable indeterminable al momento de realizar el proyecto, el cómo entrar y porque la gente necesita disponer del servicio es una pregunta frecuente a responder, sin embargo, existen diversas características que permiten lograr una diferenciación del resto de los competidores presentes, tales herramientas son las siguientes:

- Costo: la diferenciación de costo nace a raíz de otorgar un servicio que todos los futuros clientes quieran de manera competente. El primer año se lanzará el servicio a un costo inferior al mercado, para posteriormente equilibrar al costos del mercado pero fidelizando los clientes adquiridos y dándole un mejor servicio en calidad de resultados.
- Calidad: la calidad de servicio se impartirá desde el primer cliente. Por esto, se medirán parámetros de calidad internos y externos, tales como, satisfacción de clientes, utilidad del servicio dentro del área e internos, como verificaciones y calibraciones correspondientes, auditorías internas y de calidad, entre otros parámetros específicos.
- Plazos de entrega: los plazos de entrega son fundamentales en el servicio. El servicio de laboratorio implementará un plazo de entrega de 72 horas del reporte por el primer y segundo año. Para el tercer año y siguientes el plazo de entrega del informe será de 48 horas, basado en la política y calidad del servicio correspondiente.
- Flexibilidad: dado que el servicio tendrá análisis estandarizados para determinar un precio dependiendo de diversos parámetros. El cliente también podrá requerir análisis particulares para una muestra específica y también poder hacer investigaciones referentes a un producto interno o de la competencia, con la finalidad de potenciar lazos entre el cliente y servicio.
- Servicio: al realizar el servicio, las muestras analizadas serán guardadas por un periodo de 2 meses aproximadamente. En donde, el cliente tiene la facultad y derecho de poder repetir la parrilla de análisis o un análisis específico sino quedo conforme con el resultado. Además de contar con el apoyo de personal técnico para resolver todas las dudas sobre algún tema específico.

2.4. ANÁLISIS DE DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

El objetivo primordial es estimar el comportamiento actual y futuro de la demanda, ya que con tales antecedentes se podrá realizar el estudio de esta información para poder proyectar esta variable en el horizonte del proyecto.

La participación de mercado de la compañía ha tenido un auge creciente en el transcurrir de los años. Como se observa en el gráfico 1-1, la empresa empieza con una participación de mercado inferior a los competidores con un 24% del total en ventas de productos derivados del petróleo y su principal competidor poseía una participación del 42% del mercado total. Ya por el año 2000, Copec S.A supera en cuota de mercado a su principal competidor otorgando un 34.8% sobre un 33.3%. Al transcurrir los años su participación fue aumentando vigorosamente, y dentro de los años 2013 a 2015 es donde su posición está ligada a una estabilidad frente a las ventas de sus productos otorgando una cuota equivalente al 53.5% y su principal competidor de esa fecha disminuyo su participación hasta un 23.1%. A la fecha, la participación de mercado de la compañía es sobre el 50% del total, sin embargo, cada día se realizan más estrategias corporativas para que esta cifra continúe en aumento y cada personal pone de su esfuerzo para que la misión de la compañía sea abarcar todo el territorio nacional con sus productos y ser líderes en ventas.

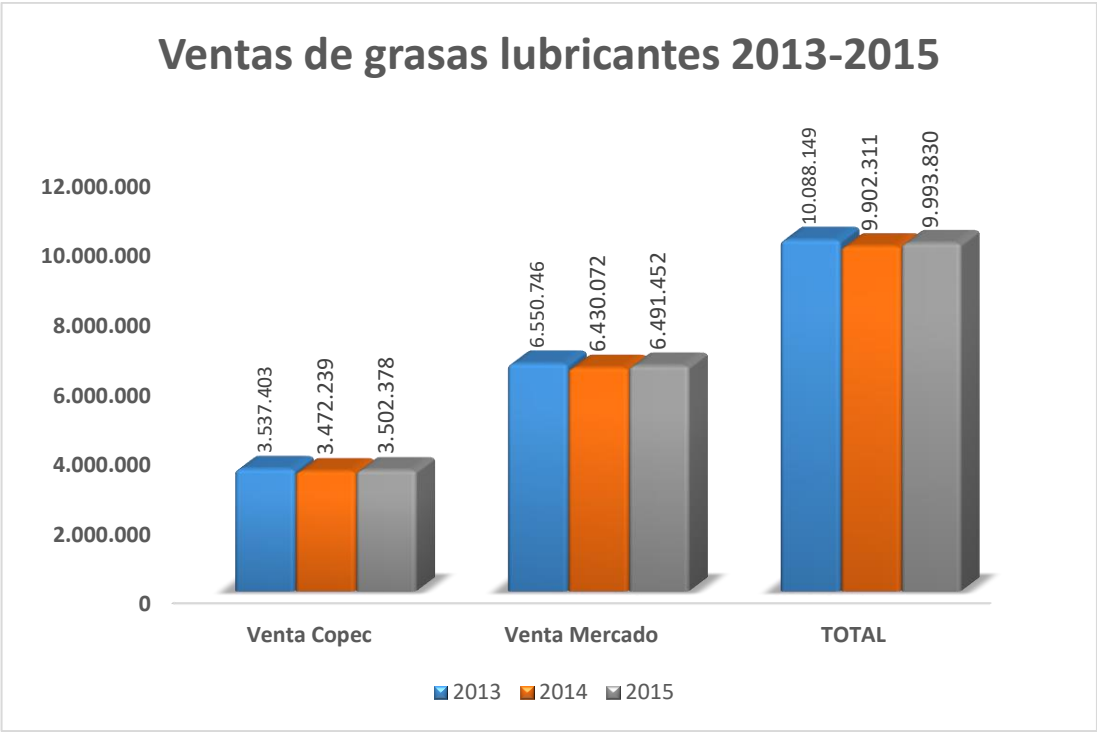


Fuente: Registro de Importaciones COPEC S.A

Gráfico 2-1. Variación porcentual de ventas de productos petroquímicos de la compañía dentro de los años 2013 a 2015

La descripción anterior del gráfico, indica la estabilidad del rubro petroquímico de las ventas de derivados de aceites industriales. Se observa que en la compañía existe una mínima variabilidad en las ventas dentro de los años 2013 al 2015, como también en sus años anteriores. Dicha variación porcentual de ventas indica que para cada producto el mercado es muy estable, ya sea para lubricantes, grasas o refrigerantes, la cantidad de ventas van en un aumento en refrigerantes, en una baja mínima para los aceites lubricantes y el mercado de las grasas industriales mantiene una variabilidad mínima en cuanto a crecimientos y decaimientos en sus ventas totales. Es por esto, que la demanda de estos productos es muy solicitada por los clientes del rubro, y es donde la compañía se hace participe en la estabilidad de sus ventas, como en el crecimiento de su cuota de mercado en sus productos y derivados.

Por otro lado, la compañía divide sus productos principales en gasolinas y diésel, tanto como en productos de aceites lubricantes, grasas industriales, refrigerantes y emulsiones. Este segmento abarca netamente los derivados de aceites lubricante y específicamente las grasas industriales. La compañía entre los años 2013 a 2015 ha tenido ventas constantes dentro del producto en estudio. En el año 2013 al 2015, han caído sus ventas en aproximadamente 1.84% del 2013 al 2014 y desde el año 2014 al 2015 han aumentado sus ventas un 0.84%, es decir, los movimientos entre años son cíclicos en factores de ventas y dependen duramente del esfuerzo de la compañía, de las variables del mercado y otros factores de importancia. Visto desde el punto de vista del gráfico 2-2, las ventas de grasas poseen estabilidad periódica en el mercado nacional. Es más, dicha estabilidad otorga una demanda del producto equivalente al contar de los años tanto para el mercado como para la compañía, traducidos en el proyecto otorga una ventaja en cuanto a niveles de muestras para el servicio otorgado, es decir, se puede incitar a que el volumen vendido presente niveles de acorde de tomas de muestra dependiendo de la estrategia utilizada y abarcar una demanda eficiente, ya que al ser un servicio innovador y nuevo en el mercado se provee que la demanda cada año ira en aumento.



Fuente: Registro de Importaciones COPEC S.A

Gráfico 2-2. Niveles de volumen de ventas de grasas industriales del mercado total y de la compañía para el periodo entre el 2013 a 2015

Por otro lado, el proyecto está enfocado a empresas que consumen el producto guía, es decir, empresas referentes del área industrial, minero, ganadero, navieras, entre otras. En donde su consumo es superior en grasas industriales en términos de volumen, y que perder todo ese producto o la maquinaria usada por dicho, sea un agravante en términos de costos para el cliente.

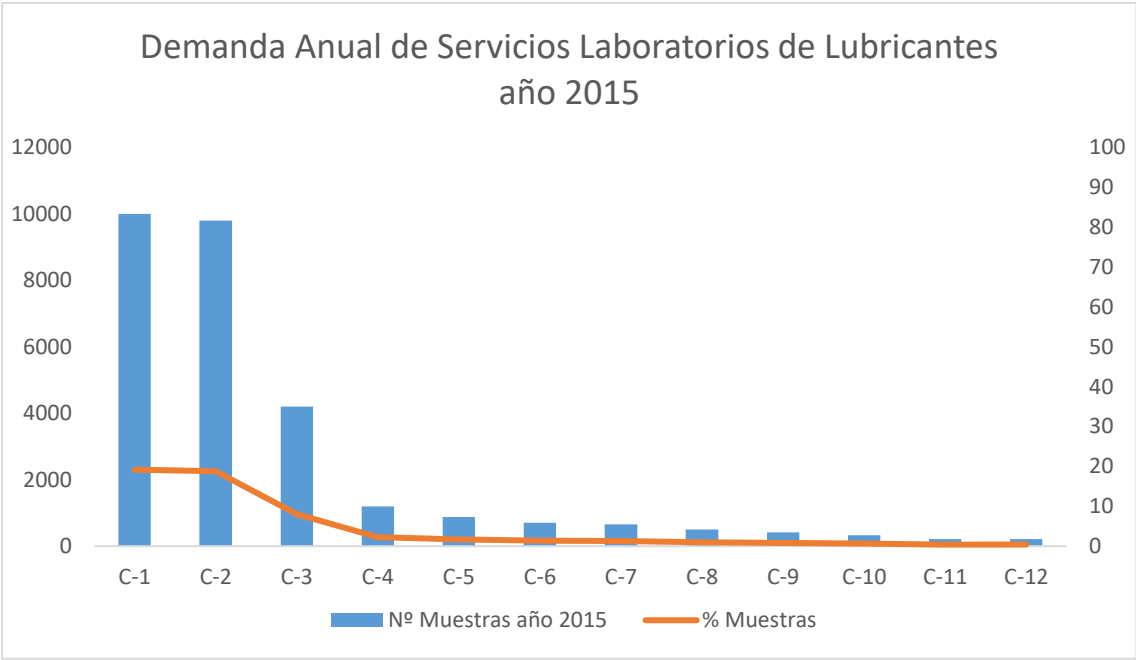
La demanda en un futuro se debe tomar en consideración y realizar un estudio de los actuales consumidores del servicio de análisis de lubricantes, el cual es el segmento a atacar con este nuevo servicio. Dicho lo anterior, se refleja en la siguiente tabla 2-1, en donde se divisan los principales clientes que abarcan el 50% de las muestras anuales como referente para el año 2015 y anteriormente.

Tabla 2-1. Principales consumidores del análisis de lubricantes de la compañía en el año 2015

Cliente	Nº Muestras año 2015	% Muestras
C-1	10.002	19,19
C-2	9.800	18,80
C-3	4.200	8,06
C-4	1.200	2,30
C-5	880	1,69
C-6	710	1,36
C-7	660	1,27
C-8	501	0,96
C-9	420	0,81
C-10	330	0,63
C-11	210	0,40
C-12	214	0,41
Total	29.127	55,88

Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

La importancia de satisfacer a estos clientes y mantenerlos en el futuro, es la proyección futura para el servicio en niveles de demanda. Se observa que el cliente C-1 y C-2, abarcan aproximadamente el 40% de la demanda total anual. Es por esto, que el servicio de análisis de grasas industriales atacara a este segmento específico y a clientes potenciales como co-referentes en el análisis de lubricantes, pues son estos los que son una industria consolidada en el mercado y consecuentes en el mantenimiento predictivo. Además de estos clientes, se abarcara otros clientes minoritarios, con el fin de promover el servicio y abarcar todo el ámbito nacional.



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-3. Demanda anual de principales consumidores del servicio de análisis de lubricantes en el año 2015

Para la demanda futura frente a lo descrito anteriormente, se calcula una inversión inicial de toda la maquinaria e implementación de última tecnología, que aproximadamente consta de 10 equipos e insumos de laboratorio, por lo menos para los primeros dos años del proyecto hasta tener la cuota de mercado acatada por los objetivos del proyecto, para posteriormente poder abarcar el servicio con un plan de marketing que se dicte por las áreas que involucran al proyecto y asegurar una participación de mercado mayor en análisis de servicios para productos petroquímicos. Respecto al mercado potencial que corresponde a la máxima tasa de consumo de ventas de mercado, es bastante alto y significativo, es por esto que la participación que tiene el ensayo de lubricantes es aproximadamente superior al 20% en zona norte y centro-sur respectivamente, y se pretende abarcar esta misma participación o superior en los cinco años del transcurso del proyecto.

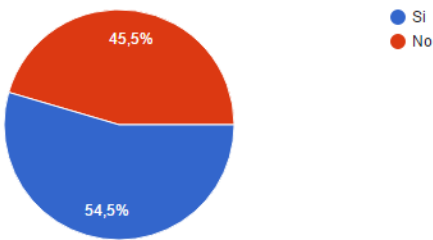
2.4.1. Resultado de encuestas

Para analizar las posibilidades reales e intereses en el mercado de hoy en día, se debió encuestar directamente a los futuros clientes y potenciales, quienes son los que poseen el poder de decisión y a quienes hay que vender y ofrecer directamente el servicio desde un punto de vista inicial.

La empresa, desde un punto de vista estratégico no debe demostrar flaquezas en servicios e innovación al mercado. Es por esto que la encuesta se realizó totalmente personal, con el personal de mantenimiento a cargo o Jefes de Zona adheridos a los clientes potenciales (ver tabla 2-1), para no levantar sospechas de instauración y explotación de un nuevo servicio, lo que conlleva a la hermeticidad de información a nivel empresarial.

Para comenzar se realizaron preguntas generales para saber la situación de cada cliente potencial en donde se encuentran resultados favorables a niveles de futuros clientes para otorgar el servicio. A continuación, se muestran los resultados de las encuestas correspondientes. Cabe destacar que de los 12 clientes potenciales, sólo se pudo encuestar a 11 de ellos, lo que conlleva a casi el 45% de los clientes del servicio de análisis para el laboratorio de lubricantes. La encuesta arrojó los siguientes resultados.

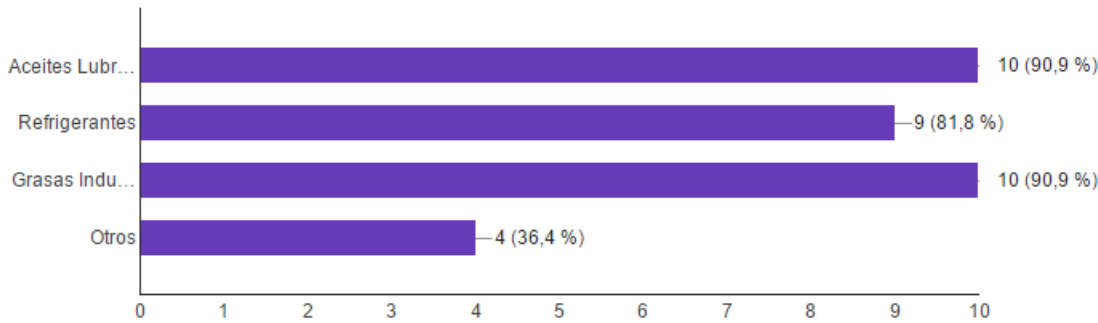
1.- ¿Es usted cliente de productos petroleoquímicos Copec S.A?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-4. Pregunta encuesta 1

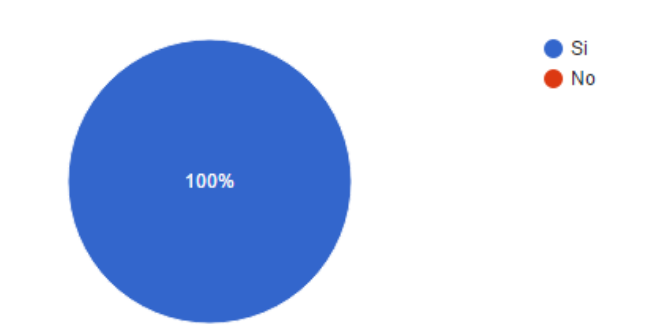
2.- Que productos habitualmente usted compra



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-5. Pregunta encuesta 2

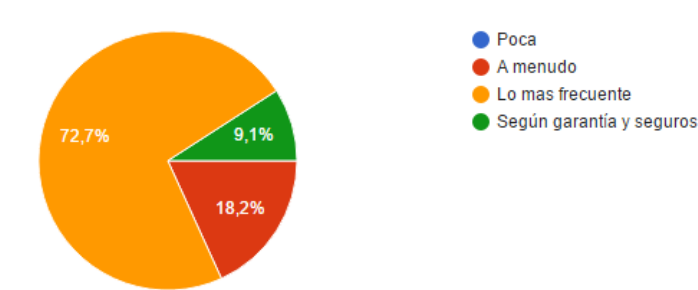
3.- ¿Realiza análisis de muestras a aceites lubricantes?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-6. Pregunta encuesta 3

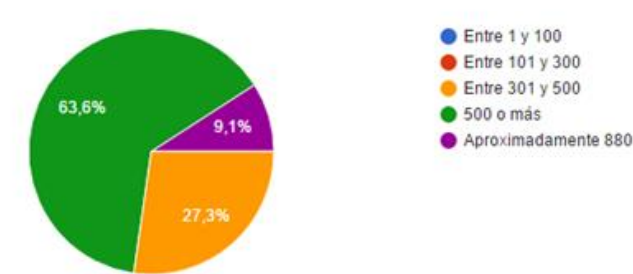
4.- ¿Con que frecuencia realiza los análisis?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-7. Pregunta encuesta 4

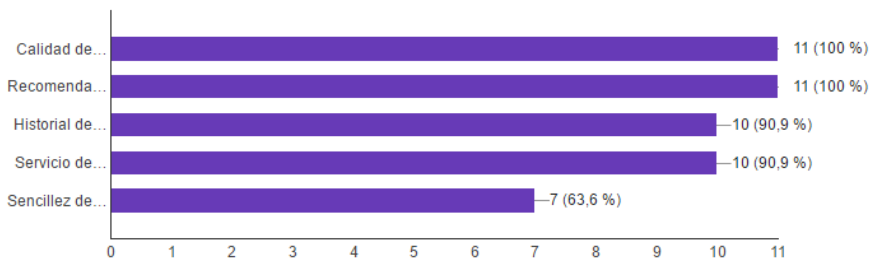
5.- En el último cuatrimestre, ¿cuantas muestra a tomado para analizar para un componente?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-8. Pregunta encuesta 5

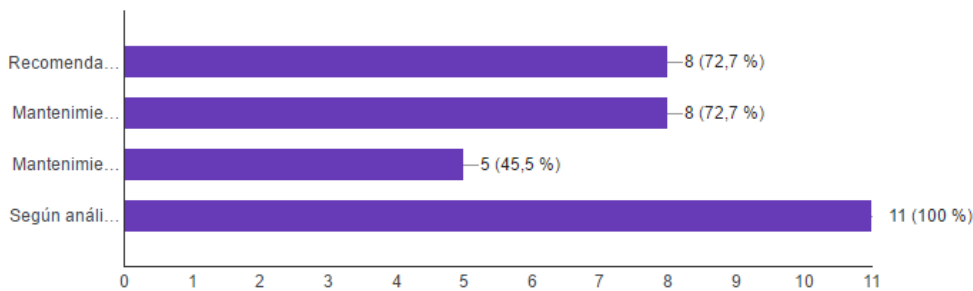
6.- Respecto al informe de laboratorio, indique los factores fundamentales que usted considere que lo hacen diferenciar uno de otro.



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-9. Pregunta encuesta 6

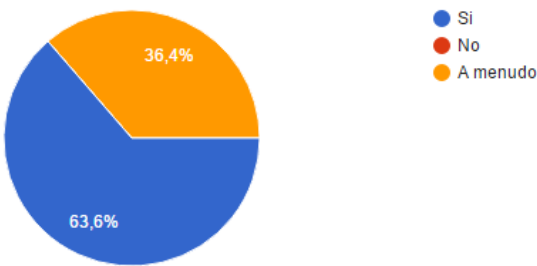
7.- ¿Con que frecuencia realiza mantenimiento a sus equipos?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-10. Pregunta encuesta 7

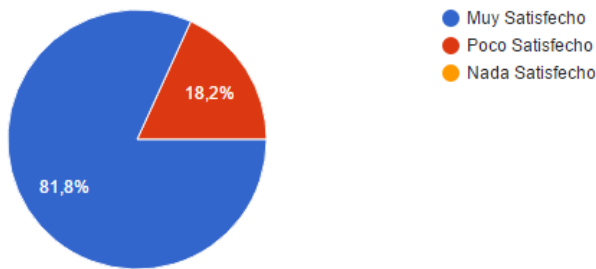
8.- ¿Los informes de laboratorio poseen la herramienta necesaria para el mantenimiento predictivo?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-11. Pregunta encuesta 8

9.- ¿Cual es su nivel de satisfacción respecto a los informes entregados por el servicio de laboratorio?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-12. Pregunta encuesta 9

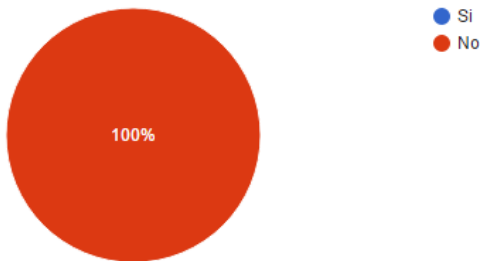
10.- ¿Si existiera un análisis de grasas industriales usadas, estaría dispuesto a contratar el servicio?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-13. Pregunta encuesta 10

11.- ¿Conoce usted algún laboratorio dedicado al servicio de análisis de grasas industriales?



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos del laboratorio

Gráfico 2-14. Pregunta encuesta 11

Al finalizar las encuestas a la gran gamma de clientes mayoritarios en demanda. Se aprecia claramente que la empresa abarca un segmento de ventas en productos petroquímicos superior al 50% en la cuota de mercado actual. Por otro lado, la gran preferencia de los consumidores radica en aceites lubricantes y grasas industriales, posteriormente de refrigerantes y otros. Todos los clientes cuidan sus máquinas y productos mediante análisis de laboratorios para productos de aceites lubricantes, además de realizar frecuentemente análisis para dichos componentes y aceites en uso.

Sin embargo, el desconocimiento de posibles análisis e información para productos de grasas hacen de este proyecto uno muy significativo para su instalación en el mercado.

2.5. CUANTIFICACIÓN Y PROYECCIÓN DE DEMANDA

Para cuantificar la demanda del nuevo servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales, primero se debe conocer el mercado de análisis a nivel nacional para productos derivados del petróleo, en este caso en particular para aceites lubricantes y adentrarnos en el producto base.

La demanda por análisis de laboratorios para aceites lubricantes es muy superior en cuanto a los demás. Cabe destacar que las ventas mayoritariamente vienen dadas en términos de volúmenes muy superiores a las de grasas y refrigerantes. Es por esto, que en los últimos años la cuota de mercado alcanzada para ambos laboratorios tanto de Quintero como Antofagasta es aproximadamente 20% cada uno. En su totalidad abarcan el 40% del mercado nacional a lo largo del país, lo cual es una demanda muy superior en comparación a los demás competidores.

Tabla 2-2. Competencia de mercado zona norte del laboratorio de servicio técnico de Antofagasta de la compañía

Servicio	CEPSA	VALVOLINE	TOTAL	ENEX	ALS	DICTUC	DRIVER	FINING	COPEC
Precio Análisis	1,5 UF	1,5 UF	1,5 UF	0,65 UF	1 UF	1 UF	0,38 UF	1 UF	0.6 UF
Ferrografía	No	No	No	Si	3,2 UF	3 UF	No	4 UF	3 UF
Retiro de Muestras	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si
Cobra Frascos de análisis	No	No	No	No	No	No	No	Si	No
Laboratorio Antofagasta	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si
Laboratorio Santiago	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Laboratorio en faena	No	No	No	Si	No	Si	No	No	Si
Cursos	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
Análisis de grasa	No	No	No	Si	No	Si	No	No	Solo CC
Frasco - Etiqueta - reporte	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reportabilidad	48 Hrs	ALS	ALS	48 Hrs	48 hrs	24 hrs	48 hrs	24 hrs	24 hrs
N° muestras mes	800	1.200	1.500	4.500	6.500	7.000	3.000	15.000	9.600
									49.100
									20%

Fuente: Registro del laboratorio

Tabla 2-3. Competencia de mercado zona centro-sur del laboratorio de servicio técnico de Quintero de la compañía

Servicio	CEPSA	VALVOLINE	TOTAL	ENEX	ALS	DICTUC	FINING	COPEC
Precio Análisis	1,5 UF	1,5 UF	1,5 UF	0,65 UF	1 UF	0,58	1 UF	0.6 UF
Ferrografia	No	No	No	Si	3,2 UF	3 UF	4 UF	3 UF
Retiro de Muestras	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si
Cobra Frascos de análisis	No	No	No	No	No	No	Si	No
Laboratorio Antofagasta	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si
Laboratorio Santiago	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Laboratorio en faena	No	No	No	Si	No	Si	No	No
Cursos	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Análisis grasa	No	No	No	Si	No	Si	No	Solo CC
Frasco - Etiqueta - reporte	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reportabilidad	48 Hrs	ALS	ALS	48 Hrs	48 hrs	24 hrs	24 hrs	24 hrs
N° muestras mes	800	1.200	1.500	4.600	6.000	7.600	12.000	8.200
								41.900
								20%

Fuente: Registro del laboratorio

Centrándose en el proyecto, en la parte del laboratorio de análisis de lubricantes de Quintero, se sitúa una demanda específica en términos de análisis para cada periodo. Dentro de los años 2013 a 2015 y actualmente, la demanda por este servicio ha ido en aumento notoriamente. Como se observa en la tabla 2-4 los niveles de ingresos en demanda por periodo anual, están creciendo constantemente aumentando un 3.8% desde el 2013 al 2014 y un 6.6% desde el 2014 al 2015. Es por esto que la demanda creciente de este servicio principal de productos petroquímicos, hacen del proyecto de análisis de grasas industriales un servicio que sea cotizado en el mercado futuro.

Tabla 2-4. Demanda anual de muestras de aceites lubricantes para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero

	Demanda lubricantes			
	2013	2014	2015	2016
Enero	3.790	3.535	4.035	4.394
Febrero	3.751	3.722	3.797	4.077
Marzo	3.779	4.069	4.161	4.433
Abril	4.190	3.503	4.016	4.288
Mayo	4.249	4.035	3.744	4.560
Junio	3.855	3.801	4.520	4.642
Julio	3.795	4.909	4.574	4.863
Agosto	3.645	3.985	4.334	4.903
Septiembre	3.616	4.256	4.403	4.288
Octubre	4.043	4.724	5.133	0
Noviembre	4.345	4.223	4.428	0
Diciembre	3.775	3.933	4.977	0
TOTAL	46.833	48.695	52.122	

Fuente: Registro del laboratorio

Tabla 2-5. Demanda cuatrimestral de muestras de aceites lubricantes para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero en años históricos

Cuatrimestre	Demanda
1º Cuatrimestre 2013	15.510
2º Cuatrimestre 2013	15.544
3º Cuatrimestre 2013	15.779
1º Cuatrimestre 2014	14.829
2º Cuatrimestre 2014	16.730
3º Cuatrimestre 2014	17.136
1º Cuatrimestre 2015	16.009
2º Cuatrimestre 2015	17.172
3º Cuatrimestre 2015	18.941
1º Cuatrimestre 2016	17.192
2º Cuatrimestre 2016	18.968

Fuente: Registro del laboratorio



Fuente: Registro del laboratorio

Gráfico 2-15. Demanda cuatrimestral de muestras de aceites lubricantes para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero

Viendo desde otro punto de vista la demanda de lubricantes, se clasifica en agrupaciones cuatrimestrales a fin de expresar la elevada demanda en ciertos periodos del año. Como se observa en la tabla 2-5, la gran demanda de muestra anualmente se expresa en los terceros cuatrimestres de cada año en estudio desde el 2013 a la fecha. Es por esto, que la demanda de análisis tiene cierta estacionalidad al tercer cuatrimestre en donde se acumula la mayor cantidad de análisis demandados por este servicio (ver gráfico 2-4).

Luego para conocer la futura demanda del proyecto, se debe conocer además de la demanda del servicio. La demanda del mercado de lubricantes en comparación a la cantidad demandada de productos relacionados con grasas industriales. Es por esto, que la tabla 2-6, 2-7 y 2-8 muestra el total de productos vendidos en términos de volúmenes en unidades específicas para cada producto, en comparación de uno de otros en diferentes periodos de estudio. Se observa la diferencia de variación porcentual entre los lubricantes y las grasas industriales. Que visto desde el punto de vista simple, la cantidad porcentual de ventas de grasas es del 3% respecto al 68% aproximadamente en variación a lubricantes. Ahora si adentramos más específicamente en el mercado en sí, la compañía posee una participación de ventas del 35% aproximado respecto al mercado que es un 65% aproximadamente, todo esto otorgado a raíz de que la compañía posee una participación neta en productos petroquímicos del 55% del mercado nacional (ver tabla 2-8 y gráfico 2-2)

Tabla 2-6. Volumen de Ventas de productos petroquímicos y derivados del mercado global nacional entre los años 2013 al 2015

APLICACIÓN	Total 2013	Total 2014	Total 2015
Compresor	466.342	451.747	473.827
Engranaje	14.797.109	15.039.836	15.238.782
Especialidades	5.136.806	2.173.030	2.350.374
Grasa	3.537.403	3.472.239	3.502.378
Hidráulico	22.695.626	22.310.398	22.622.602
Motor	1.036.167	1.157.814	552.980
Motor Diesel	26.663.113	26.103.546	26.564.255

Tabla 2-6. Volumen de Ventas de productos petroquímicos y derivados del mercado global nacional entre los años 2013 al 2015 (continuación)

APLICACIÓN	Total 2013	Total 2014	Total 2015
Motor Gasolina	5.885.411	6.012.935	6.386.010
NA - No Aplica	239.333	60.995	76.959
Pesticidas	425.152	318.864	338.208
Proceso	21.508.305	19.653.071	11.141.915
Refrigerante	5.766.836	6.720.390	6.789.141
(en blanco)			490
Total general	108.157.604	103.474.866	96.037.922

Fuente: Registro de importaciones COPEC S.A

Tabla 2-7. Niveles de volúmenes de ventas de productos petroquímicos de la compañía entre los años 2013 al 2015

Producto	2013	2014	2015
Grasas	3.537.403	3.472.239	3.502.378
Refrigerantes	5.766.836	6.720.390	6.789.141
Lubricantes	65.658.357	71.076.276	65.452.447
Otros	27.309.596	22.205.960	13.907.946
TOTAL	108.157.604	103.474.866	96.037.922
% Lubricantes	60,7	68,7	68,2
% Grasas	3,3	3,4	3,6
% Refrigerantes	5,3	6,5	7,1
% Otros	25,25	21,46	14,48

Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos de importaciones.

Tabla 2-8. Diferencias de ventas de la compañía y el mercado nacional entre los años 2013 al 2015

	2013	2014	2015
Venta COPEC	3.537.403	3.472.239	3.502.378
Venta Mercado	6.550.746	6.430.072	6.491.452
TOTAL	10.088.149	9.902.311	9.993.830
%COPEC	35,1	35,1	35,0
%MERCADO	64,9	64,9	65,0

Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos de importaciones

Por consiguiente, se calcula a raíz de lo mencionado anteriormente para las muestras del servicio de laboratorios de aceites lubricantes una proporción equivalente al servicio futuro de análisis de grasas industriales a raíz del estudio de ventas totales de mercado, compañía y su participación en ventas; además de un registro que la cantidad de muestras ingresadas como lubricantes son clientes fidelizados por el servicio que superan un 88% de los ingresos anuales en muestras y sólo un 12% son clientes esporádicos (fuente interna). Según tabla 2-9, se dispone del universo histórico de muestras para el servicio a implementar según el proporcional mencionado, el cual otorga datos históricos a raíz de clientes potenciales en el tiempo. Por lo que se observa al igual que el caso anterior, un aumento creciente en la proporcionalidad de muestras totales a adquirir con un crecimiento lineal visto en el tiempo.

El cálculo para la obtención del registro de muestras de grasas se induce por el 35% de la cuota de mercado a nivel nacional por la empresa, luego esta es aplicada al servicio de análisis de lubricantes (demanda conocida) para adquirir la demanda pasada y futura del nuevo servicio de análisis de grasas industriales, descrito en la tabla 2-9.

Tabla 2-9. Proyección de demanda de muestras para análisis de grasas mediante recopilación de datos de ventas para años históricos del 2013 a la fecha

	Demanda Grasas Industriales			
	2013	2014	2015	2016
Enero	1.327	1.237	1.412	1.538
Febrero	1.313	1.303	1.329	1.427
Marzo	1.323	1.424	1.456	1.552
Abril	1.467	1.226	1.406	1.501
Mayo	1.487	1.412	1.310	1.596
Junio	1.349	1.330	1.582	1.625
Julio	1.328	1.718	1.601	1.702
Agosto	1.276	1.395	1.517	1.716
Septiembre	1.266	1.490	1.541	1.501
Octubre	1.415	1.653	1.797	0
Noviembre	1.521	1.478	1.550	0
Diciembre	1.321	1.377	1.742	0
TOTAL	16.392	17.043	18.243	

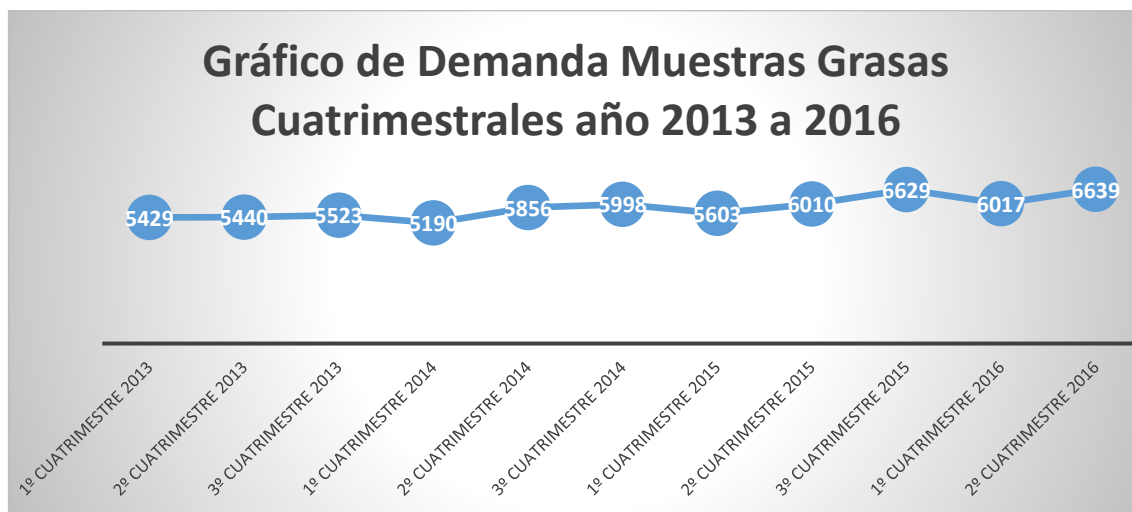
Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos de importaciones y laboratorio

Por consiguiente, siguiendo el mismo caso de estudio. Las constantes demandas presentan cierto comportamiento en el actuar de los años, en donde la demanda tiende a ser más creciente en cierto periodo o cuatrimestre. La tabla 2-10, entrega la información respecto a lo mencionado anteriormente.

Tabla 2-10. Demanda cuatrimestral de muestras de grasas industriales para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero en años históricos

Cuatrimestre	Demanda
1º Cuatrimestre 2013	5.429
2º Cuatrimestre 2013	5.440
3º Cuatrimestre 2013	5.523
1º Cuatrimestre 2014	5.190
2º Cuatrimestre 2014	5.856
3º Cuatrimestre 2014	5.998
1º Cuatrimestre 2015	5.603
2º Cuatrimestre 2015	6.010
3º Cuatrimestre 2015	6.629
1º Cuatrimestre 2016	6.017
2º Cuatrimestre 2016	6.639

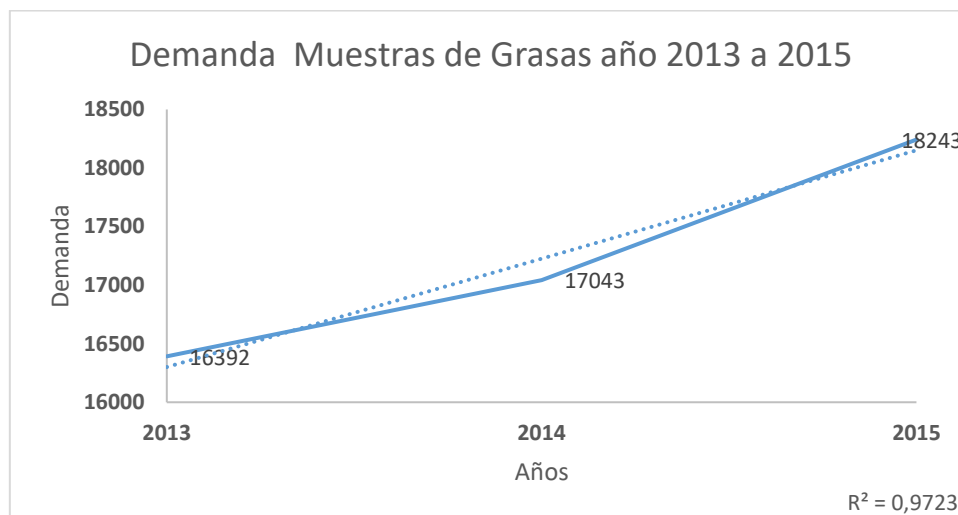
Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos de importaciones y laboratorio



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos de importaciones y laboratorio.

Gráfico 2-16. Demanda cuatrimestral de muestras de grasas industriales para el servicio de análisis de laboratorio en Quintero en años históricos

Lo descrito en el párrafo anterior, se representa en el gráfico 2-6, el cual nos da a conocer la demanda total de manera creciente y con carácter lineal en el tiempo. Es por esto que la mejor medida de calcular la demanda total en el tiempo u horizonte del proyecto es mediante el método de Modelo de regresión lineal, ajustándonos a las bases de nuestros objetivos generales especificados en el proyecto.



Fuente: Elaboración Propia mediante registro de datos de importaciones y laboratorio

Gráfico 2-17. Linealidad de ventas anuales de demanda proyecta para los años 2013 a 2015

Para esto, se calcula la demanda total proyectada por los datos históricos según la tabla 2-9. Otorgando la recta representativa para realizar la interpolación de los años del horizonte de planificación del proyecto (ver gráfico 2-7). Según las fórmulas siguientes.

Tabla 2-11. Datos de regresión lineal para curva de proyección de demanda para horizonte del proyecto

Año	X	Y	XY	X ²	Y ²
2013	1	16.392	16.392	1	268.697.664
2014	2	17.043	34.086	4	290.463.849
2015	3	18.243	54.729	9	332.807.049
TOTAL	6	51.678	105.207	14	891.968.562
Y= 15.375 + 925,5X R²= 0,97151					

Fuente: Elaboración Propia

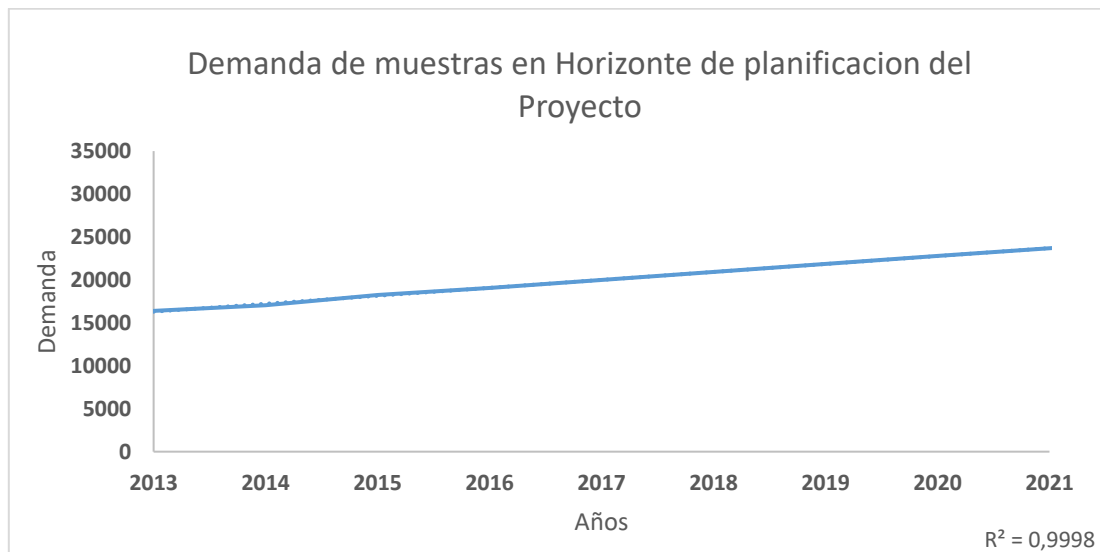
$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n} \quad r^2 = \frac{(n \sum xy - \sum x \sum y)^2}{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}$$

Luego de interpolar los años de horizonte del proyecto, se obtiene la demanda total para cada periodo anual en el servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales. Según tabla 2-12, la proyección de la demanda tiene un comportamiento lineal en los periodos asignados. Es por esto, que debe cumplir con ciertos criterios para prevalecer en el tiempo de acorde a los objetivos planteados por el proyecto. La primera observación radica en el año 2019, en donde la cuota de mercado debería superar el 20% más de demanda en comparación al promedio de la demanda histórica. Es por eso que el año 2019 debiera tener una demanda total de 21227 análisis y es superada por 21854. Por otro lado, para el año 2022 se debe cumplir aumentar la cuota de mercado en análisis en 40% respecto al promedio histórico, es por esto, que debe cumplir con 24765 unidades de demanda y es casi abastecida por 24630 que se proyectan a futuro. Es por esto que la cuantificación por este método cumple totalmente las expectativas del proyecto, como la realidad que se enfrenta el mercado de grasas industriales actualmente.

Tabla 2-12. Proyección de demanda de muestras para el horizonte del proyecto

Año	Periodo	Demanda
2013	1	16.392
2014	2	17.043
2015	3	18.243
2016	4	19.077
2017	5	20.003
2018	6	20.928
2019	7	21.854
2020	8	22.779
2021	9	23.705

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2-18. Recta de proyección de demanda para el proyecto

Luego de calcular la demanda total para todo el horizonte de planificación, se debe calcular la demanda para cada mes (ver Tabla 2-12), mediante el método de descomposición clásica de serie de tiempo en donde la tendencia se otorga por los datos

anteriores, por ende, se debe conocer el índice de estacionalidad para cada año del horizonte de planificación del proyecto. Esta demanda por si bien, no tiene un carácter de importancia dentro de este segmento del proyecto, pero es de vital importancia en etapas posteriores. Pues, el conocer la demanda del proyecto en el horizonte de planificación mensualmente y por cada año hasta cumplir la totalidad del servicio, nos da a conocer una cantidad estimada de demanda que puede llegar en cierto periodo.

Es por esto, que al conocer esta información se pueden tomar medidas preventivas para poder contrarrestar la cantidad de demanda en un periodo designado.

Tales medidas preventivas pueden ser:

- Calendarización de mantenimiento de equipos de operación
- Visitas técnicas por parte de los clientes
- Contrato de personal part-time para periodos de alta demanda
- Coordinación de turnos por parte del personal
- Mantener política de reportabilidad de acuerdo a una gestión eficiente del servicio
- Entre otros.

Tabla 2-12. Demanda histórica y proyectada para el proyecto en muestras anuales y mensuales

	Demanda Histórica				Demanda para Horizonte de Planificación del Proyecto				
Meses	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	1.327	1.237	1.412	1.538	1.559	1.713	1.789	1.865	1.940
Febrero	1.313	1.303	1.329	1.427	1.519	1.669	1.743	1.817	1.890
Marzo	1.323	1.424	1.456	1.552	1.627	1.788	1.867	1.946	2.025
Abril	1.467	1.226	1.406	1.501	1.583	1.740	1.817	1.894	1.971
Mayo	1.487	1.412	1.310	1.596	1.641	1.804	1.884	1.963	2.043
Junio	1.349	1.330	1.582	1.625	1.664	1.829	1.910	1.991	2.072
Julio	1.328	1.718	1.601	1.702	1.795	1.973	2.060	2.147	2.234
Agosto	1.276	1.395	1.517	1.716	1.669	1.834	1.915	1.996	2.077
Septiembre	1.266	1.490	1.541	1.501	1.639	1.801	1.881	1.960	2.040
Octubre	1.415	1.653	1.797	1.970	1.882	1.682	1.756	1.831	1.905
Noviembre	1.521	1.478	1.550	1.840	1.739	1.568	1.637	1.706	1.776
Diciembre	1.321	1.377	1.742	1.820	1.687	1.528	1.596	1.663	1.731
PROYECCIÓN	16.392	17.043	18.243	19.077	20.003	20.928	21.854	22.779	23.705

Fuente: Elaboración Propia

El servicio justifica su venta debido a que actualmente no existe un servicio que desempeñe el análisis de las grasas usadas, es por esto que surge la necesidad de implementar el servicio a un mínimo costo aprovechando los activos disponibles dentro de la instalación y con un estandarte de satisfacción de servicio de cubrir las necesidades del cliente, en cuanto a requerimientos de mantenimientos predictivos de sus maquinarias; ya que actualmente grandes y pequeñas empresas buscan el funcionamiento continuo de sus instrumentos de trabajos debido al bajo costo de un análisis respecto a parar el equipo por una falla inoportuna.

2.6. VARIABLES QUE AFECTAN LA DEMANDA

Como todo proyecto existen variables que indudablemente afectan la demanda, tanto en forma positiva como negativamente. En esta sección se analizarán las más significativas para realizar un entendimiento más acabado de los factores que influenciaran finalmente en el proyecto. Dentro de estas variables se pueden clasificar en variables macroeconómicas, microeconómicas y variables técnicas.

Por otro lado, la toma de muestra ha aumentado notoriamente en términos cuatrimestrales a niveles de mantenimiento y de clientes, por lo cual se espera que la demanda por el servicio en totales anuales para lubricantes sea superior a años anteriores. La concordancia de los consumidores radica en factores importantes a comparar un servicio de otro, dentro de los cuales en orden de importancia son: Calidad de análisis y resultados, Recomendación del Área Técnica, Historial de muestras, Servicio post venta y atención de clientes y Sencillez de Información. Los clientes, toman muy en recomendación los análisis de laboratorios para sus mantenimientos, es por eso, que todos se guían por estos para realizarlo sobre la información que otorga el proveedor de la máquina, indicando como principal fuente de información el servicio de laboratorio radicando en la satisfacción de los consumidores por parte de este servicio.

Por otro lado, se incluyeron respuestas equivalentes al nuevo proyecto afrontado. En las cuales, salieron de modo satisfecho para la compañía. Visto en los recuadros anteriores, todos los clientes potenciales estarían dispuestos a realizar análisis de laboratorios para grasas industriales. Esto se debe a que los clientes toman en consideración los informes como mantenimiento predictivo para la realización de mantenciones y confines de beneficios que esto lleva, además, los clientes no tienen información respecto a futuros competidores para el servicio.

2.6.1. Variables macroeconómicas

- Crecimiento económico del país
- Crisis económica internacional
- Variación del dólar

2.6.2. Variables microeconómicas

- Niveles de recursos de todo tipo, principalmente de materias primas del producto principal
- Competencia del mercado externo del producto, en función del precio y desarrollo del producto
- Niveles de producción de la empresa asociado a economías de escala
- Precio del producto en cuanto a la oferta al mercado, al subir el precio del producto primo la demanda del servicio disminuiría notoriamente
- Si los ingresos de los consumidores disminuye frente al producto primo, la demanda por el servicio disminuye
- Si los precios del servicio complementario (análisis de lubricantes) aumenta, la demanda por el servicio de análisis de grasas tendera a la disminución

2.6.3. Variables técnicas

- Mala implementación de tecnología de punta, disminuirán la demanda del servicio por no ofrecen parámetros mínimos que exigen cada cliente
- Calidad de informes y calidad de resultados, difiere un poco del punto anterior y al no tener una certificación. La demanda por el servicio se verá disminuida en todo su esplendor
- Tiempo de reportabilidad. Si la reportabilidad es excesivamente mayor al mercado la demanda por el servicio disminuye
- Servicio y atención al cliente. El no tener un servicio post venta y de consulta de resultados disminuye la demanda por el servicio
- Bajo manejo de información. Se refiere al comentario predictivo por parte del área técnica, si no se posee un comentario técnico que apunte al mantenimiento la demanda se verá desfavorablemente disminuida

2.7. ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA

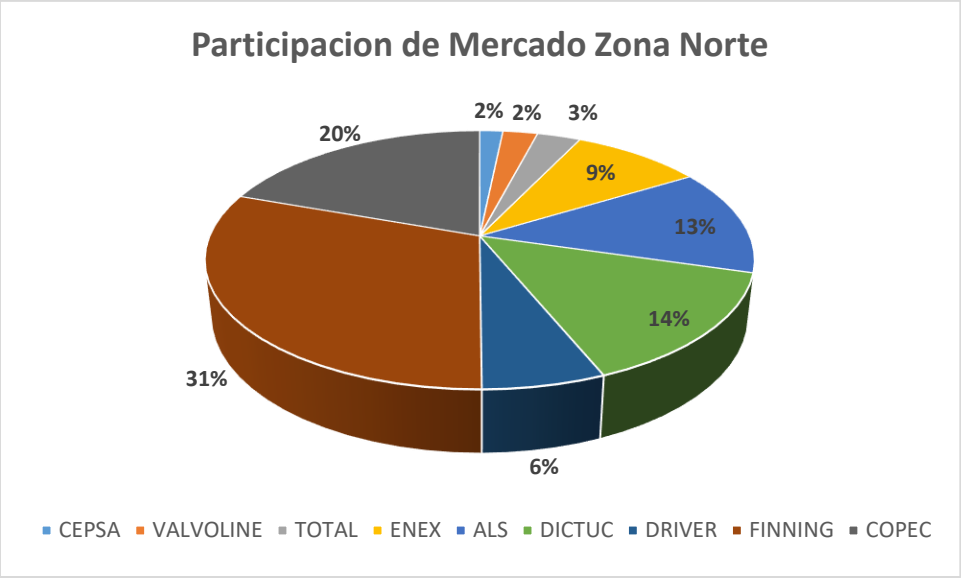
En la actualidad la oferta del servicio de laboratorios para análisis de grasas industriales usadas esta manejada por una pequeña gamma de oferentes, que cubren una demanda creciente y poco tratada en el mercado. Las empresas del mercado que pueden participar de esta competencia son las siguientes:

ENEX: Corresponde a la filial de empresas Shell S.A dedicada a rubro petroquímico de ventas de combustibles y aceites lubricantes con sus derivados. Es la principal competencia en ventas a nivel nacional con la compañía. Su participación de mercado ha bajado notoriamente al transcurrir los años, sin embargo, es el segundo competidor con más ventas anuales (ver gráfico 1-1), con una cuota de mercado que abarca el 23%. Por otro lado, otorga servicios de análisis de aceites lubricantes y a sus derivados como grasas industriales. Cabe destacar que dichos análisis corresponden al producto nuevo y no en uso, es decir, tienen una carencia de información en este mercado pero puede ser un potencial competidor. Por otro lado, dentro de los análisis de lubricantes y general es el quinto competidor más fuerte en el mercado en zona norte y centro-sur (ver gráfico 2-8 y 2-9).

DICTUC: Es la Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, DICTUC. Actualmente, DICTUC tiene apoyo en temas investigativos, de laboratorios y de capacitaciones en áreas de alimentos, calidad, computación, construcción, mantenimiento industrial, energía, gestión de procesos, recursos naturales, salud, seguridad, entre otros. Por lo cual, uno de sus fuertes es el mantenimiento industrial, en donde se desarrollan temas de investigación de productos y análisis de laboratorio para derivados del petróleo. Actualmente, es el tercer competidor más fuerte en términos de muestras anuales en zona norte y centro-sur del país (ver gráfico 2-8 y 2-9).

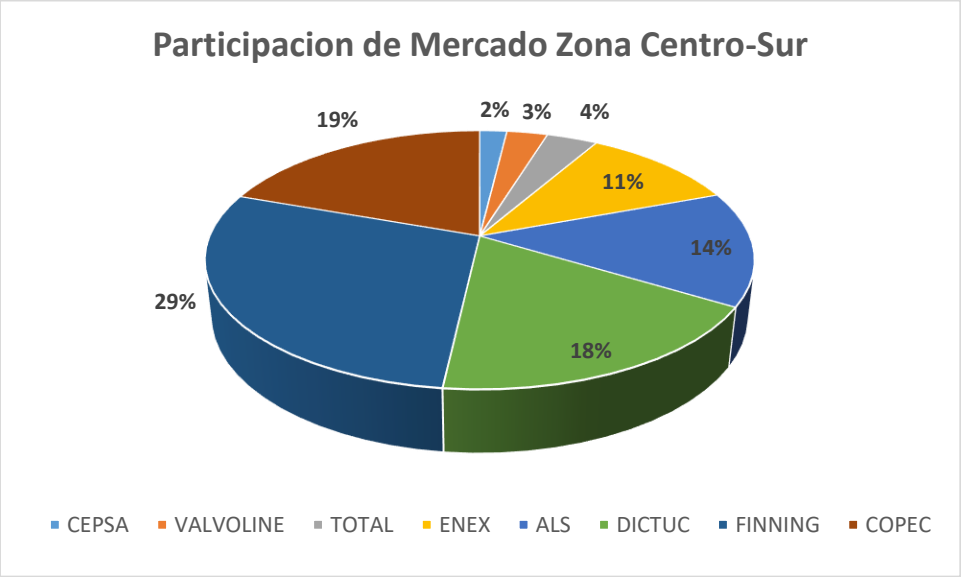
MEC-ASISTENTE: Es una empresa minorista dentro del rubro creada por un equipo de técnicos profesionales con experiencia en mantenimiento industrial, generalmente en lubricación de máquinas de generación energética y procesos de fabricación alimentaria. Actualmente no poseen una participación de mercado potente en el rubro de análisis de laboratorios. Sin embargo, son los principales competidores de análisis de grasas en el mercado.

A continuación se muestran los gráficos 2-8 y 2-9, en donde se observa la participación de los posibles y actuales competidores que pueden inferir fuertemente en el servicio a implementar en cuanto a participación de productos petroquímicos dividido por zona del país.



Fuente: Registro del laboratorio

Gráfico 2-19. Participación de mercado de competidores de análisis de productos petroquímicos Zona Norte de Chile



Fuente: Registro del laboratorio

Gráfico 2-20. Participación de mercado de competidores de análisis de productos petroquímicos zona Centro-Sur de Chile

Actualmente, el mercado de análisis de grasas industriales en laboratorios es un segmento de servicio no abarcado en el país. Por esto, la necesidad de realizar el proyecto radica en ésto. Los actuales competidores presentan falencias en las variables que prefieren los clientes al momento de elegir un servicio u otro, ya sea, por el manejo

de información, logística, tiempos de respuestas u otros. La gran mayoría se dedica a este segmento del área de control de calidad de productos de grasas industriales como es el caso de ENEX, pero que también pueden otorgar ciertos análisis para el producto post-uso. Sin embargo, los competidores fuertes que se pueden presentar en el mercado son el grupo DICTUC y MEC-ASISTENTE, pues son competidores que poseen el manejo de variables, pero no la calidad tecnológica vigente del mercado lo cual les un punto que les desfavorece al momento de elegir un servicio u otro. Los competidores DICTUC y ENEX son empresas ya consolidadas en el mercado, es por esto, que otorga las mismas condiciones que la compañía, es decir, el retiro de muestras de la faena o lugar de muestreo, no cobra por insumos, entre otros; por otro lado la empresa MEC-ASISTENTE no tiene este valor agregado y hay que mandar las muestras a su establecimiento y el posterior cobro de insumos, lo cual son diferencias estratégicas a la hora de elegir un servicio.

La oferta a futuro, comprenderá una cantidad de competidores mucho más elevadas. Casi de igual magnitud a los análisis de aceites lubricantes, ya que la competencia no va a querer demostrar flaqueza en alguno de los ámbitos petroquímicos actuales en el mercado y perder un segmento potencial de clientes a abarcar. Además como la fluctuación de ventas del producto no tiene una tendencia estable, es decir, posee alzas y bajas al tratar de un año a otro. Se traducirá en una cantidad de muestras a abarcar por periodos anuales debido al constante crecimiento de la industrialización en general, en la cual, el competidor más fuerte y competente tendrá la fuerza del mercado y captación de clientes.

2.8. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO

La selección de la posición competitiva deseada de un negocio, requiere comenzar por la evaluación de la industria en la que está inserto. Para lograr dicha tarea, se debe comprender el o los factores fundamentales que determinan sus perspectivas de rentabilidad a largo plazo, este indicador recoge una medida general del atractivo de una industria o servicio.

El marco de referencia más influyente y ampliamente utilizado para evaluar el atractivo del servicio, es el modelo de las cinco Fuerzas de Porter, que postula que existen cinco fuerzas que típicamente conforman la estructura de la industria, tales como: intensidad de rivalidad de competidores, amenazas de nuevos participantes, amenazas sustitutos, poder de negociación y proveedores. Las cinco fuerzas delimitan precios, costos y requerimientos de inversión, que son factores constituyentes básicos

que explican la expectativa de rentabilidad a largo plazo y por ende, el atractivo del servicio.

En general, para el caso en análisis (ver tabla 2-13), se tiene que la industria es atractiva, debido a que las barreras de entrada son altas debido a que la implementación de realizar el servicio comprende un alto costo inicial, además que el manejo de información es delimitado por ciertas compañías y el posicionamiento de estas. Respecto al poder de negociación de proveedores y compradores, es atractivo ya que los proveedores que actualmente posee la compañía han estado vigentes en el tiempo por la misma cantidad de años que el laboratorio de lubricantes, por otro lado, el atractivo de este servicio es muy cotizado por los compradores al realizar la encuesta presencial, es por esto, que hace más atractivo al servicio al tener interés por parte de los futuros clientes. Respecto a sustitutos, se puede decir que no existe uno dentro del mercado, debido a su alta especificidad de servicio, y por último, al poseer el servicio un alto apoyo tecnológico y manejo de información desde el punto técnico-operacional. Sin embargo, la clave es competir con diferenciación en calidad, variedad y asistencia técnica o servicio post-venta, tanto para el manejo del servicio como la entrega de los resultados finales.

Luego, cabe establecer, que lo esencial en la estrategia de negocio es lograr una ventaja sostenible mediante el transcurso del tiempo sobre los posibles competidores. Se reconoce que la ventaja competitiva es el resultado de una comprensión a fondo de las fuerzas internas y externas que impactan la organización. Externamente, se tiene que identificar tendencias, atractivos de los otros servicios (mencionados en Porter) y características principales de los competidores. Esto genera oportunidades y amenazas que hay que considerar. Internamente se debe evaluar las capacidades competitivas, que traen consigo fortalezas y debilidades que hay que corregir y desarrollar. Referente a este punto se procederá por plantear un análisis detallado y cuidadoso, con respecto al análisis interno de la empresa (debilidades y fortalezas) y análisis externo de mercado (oportunidades y amenazas), para luego establecer un programa de acción de estrategia de negocios.

Tabla 2-13. Cinco Fuerzas de Porter para el proyecto

	Actual			Futuro		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Barreras de Entrada			X			X
	-Nivel alto de inversion inicial -No existe costo de cambio para clientes -Se requiere alta tecnologia			-Niveles de inversiones en aumento -Se requiere mayor tecnologia que en el pasado		
Barreras de Salida	X			X		
	- El costo de salida es alto -Activos realmente caros			- Se mantienen factores a futuro		
Rivalidad entre competidores		X		X		
	-No existen muchos competidores -Poca diferenciacion de producto y mal manejo de informacion -Competencia es amistosa			- Mercado a futuro puede presentar mayores competidores por creciente demanda del servicio		
Poder de los compradores		X			X	
	-Consumidores tienen bajo poder -Hay posibilidad de cambio -Baja posibilidad de integracion hacia atras			-Se mantienen las condiciones a futuro		
Poder de los proveedores			X			X
	-Poca posibilidad de integracion hacia adelante -Poder de proveedores es bajo -Variedad de proveedores es amplia			- Se mantienen factores a futuro		
Disponibilidad de sustitutos			X			X
	-No hay existencia de bien sustituto actualmente			-Se mantienen las condiciones a futuro		
RESULTADO FINAL			X		X	

Fuente: Elaboración Propia

2.8.1. Análisis FODA

Fortalezas

Buen posicionamiento de marca en el mercado nacional e internacional, donde COPEC S.A posee varios negocios en el área industrial como son: productos petroquímicos, servicios de laboratorios. Además de poseer el consorcio Empresas COPEC, en donde es dueño de diferentes empresas en el ámbito nacional, tales como: Celulosa Arauco, Navieras, Industrias del Salmon y con una participación internacional en Colombia, Perú y EEUU. Actualmente es filial de la marca Mobil validada por ExxonMobil.

- Destacado nivel en tecnologías y vanguardia.
- Disponibilidad de recursos frente a la competencia.

Relaciones proveedor/cliente ya adquirida, por lo tanto, favorece al debilitar la barrera de entrada del negocio como su poder negociador.

Posibilidad de acceder a altos gastos de inversión inicial frente a la competencia, apoyándose con los equipos de última tecnología y de calidad-precisión requeridos, apoyados de sus principales proveedores que son firmas conocidas mundialmente.

Rápido tiempo de entrega de servicio, ya que cuenta con eficiente servicio de reportabilidad de informes en el mercado nacional.

Sistema post-venta de calidad excepcional, pues el logo de la compañía de ser primeros en servicios radica en ser el cliente el primero, segundo y tercero ante todo.

Condiciones físicas, conocimiento técnico y personal calificado ya obtenido en comparación a competidores.

Precio, calidad y sencillez del servicio en comparación de competidores, además de apoyo de servicio en línea, contacto directo con clientes y varios factores diferenciadores de otros.

Potente fuerza de Marketing para promover el servicio en el área de ventas de la compañía.

Debilidades

Laboratorio posee una infraestructura delimitada para la provisión de equipos o futuras instalaciones que requieran de mayor espacio.

Sistema informático del laboratorio de COPEC es un poco obsoleto e inflexible, el cual incapacita al servicio llevar una gestión eficiente

Es un servicio nuevo, por lo cual hay poca experiencia en el rubro. Esto en cuanto a la entrega del servicio final o informe del producto analizado.

Participación del mercado en ventas del producto primo (grasas lubricantes), es de 35% actualmente. Posición que no deja de ser preocupante referente a competidores del mercado de productos petroquímicos.

Oportunidades

Futuro mercado potencial de crecimiento o estabilización de ventas del producto primo.

Servicio no explotado en el rubro nacional y con alto nivel de demanda

Mercado exclusivo mostrando un bajo número de competidores del servicio de análisis de grasas lubricantes, debido a alta especificidad del área de servicio.

Amenazas

Futura amenaza de nuevos competidores del mismo rubro, posibles laboratorios de análisis de lubricantes implementen servicios de análisis de grasas

Posible baja de precio de competencia en venta del servicio, frente a una respuesta de estrategia de mercado impuesta por COPEC.

Formulación de la estrategia del negocio y plan de acción

La empresa cuenta con los recursos económicos, técnicos y humanos para ser líder en el mercado de ventas y servicios de sus productos, luego se ha propuesto ser el líder en el mercado como lo es actualmente y posicionarse aún más sobre los demás competidores, aumentando su cuota de mercado y abasteciendo todos los puntos logísticos a lo largo del país. Dentro de los análisis de productos post-uso, la participación de mercado actual es de 40% entre ambos laboratorios, y se han tomado medidas, estrategias y planes para aumentar la cuota de mercado y abarcar lo mismo que la compañía, es decir, sobre el 50% de la cuota de mercado.

Para este objetivo, se crea un plan de acción donde se pone en énfasis en las tareas más débiles del laboratorio con el fin de enfrentar las distintas amenazas que presentan el mercado actual.

En general, los puntos para lograr el objetivo estratégico son:

Utilizar imagen de marketing para el servicio a implementarse, apoyado por toda la gestión de marketing de la compañía en sus negocios principales en Chile.

Instruir a un técnico para ser experto en el área del conocimiento respecto al nuevo servicio, con el fin de resolver todas las dudas de los clientes, entregando una atención personalizada y de calidad

Mejora del sistema de información o base de datos del laboratorio para tener una mejor gestión a nivel administrativo y favorecer el manejo de información continúa entre cliente y laboratorio

Visitas constantes por parte del encargado del servicio hacia los clientes, con el fin de tener una atención más personalizada y poder saber de primera mano las necesidades que cuentan los clientes en un área específica. Todo esto con el fin de una mejora constante del servicio, calidad y desarrollo entre cliente y laboratorio.

Participación constante de licitaciones de clientes macros a nivel nacional, tales como clientes de industrias metalúrgicas, de explotación de recursos, agro industriales, entre otros.

Mejora constante del servicio mediante implementación continua de la tecnología más vanguardista del mercado para otorgar calidad del servicio en cuanto a rapidez y precisión de resultados

Ser pioneros en tiempos de respuestas más bajos en el mercado y mantener precios razonables de acorde a la competencia. Además de ofrecer servicios completos y servicios post-ventas con mayor alcance (uso de plataformas virtuales online).

2.9. DETERMINACIÓN DE NIVEL DE PRECIO Y PROYECCIÓN

La determinación del precio se basa en tres factores fundamentales: costos, competencia y demanda de clientes, sin embargo, cabe destacar que el precio es valorado en forma principal a partir del costo, considerando la inversión de los activos totales, mano de obra, y del costo de un análisis por una muestra.

El precio del servicio en venta (análisis de grasa industrial), varía en el horizonte del proyecto. Es por esto que a la entrada del proyecto o inicio de este, se mantendrá un costo más bajo que el mercado actual y al fidelizar clientes y estabilizar de una manera la cantidad de muestras anuales, el precio será constante en función de los requerimientos del cliente.

La comercialización se realiza de dos diferentes maneras, una es mediante la licitación por medio de los estándares regulares que rige el estado de comercio actual. La otra es mediante la cercanía con el cliente y la captación de estos. Las licitaciones tienen un periodo establecido de años donde se mandaran ciertas cantidades de muestras anuales, las captaciones de clientes son fluctuantes en cuanto a muestras enviadas y es labor del laboratorio el primordial el aumento de toma de muestras por un cliente u otro. El precio de licitaciones es fijo dentro del proceso de postulación. En la captación de clientes el precio es fijo por análisis, si el cliente necesita análisis puntuales se le cobrara por un paquete de análisis fijo más los puntuales.

Para la proyección de precios se ha realizado en forma macro basado en el precio del mercado, dado que aún no se conocen los detalles técnicos en cuanto a costos asociados al análisis, el cual se verá en el estudio técnico. El precio del servicio se determina por análisis básico, regular y avanzado. Los cuales se presentan en la tabla 2-14.

Tabla 2-14. Valores aproximados para el proyecto respecto a los del mercado

Mercado	Mercado UF	Proyecto UF
Básico	4	3,5
Regular	4,5	4
Avanzado	7	6
Transporte	1,5	0

Fuente: Elaboración Propia

Las proyecciones son valores estimativos hasta tener un valor consolidado en costos por análisis y costos de logística más insumos. Cabe destacar que nos diferenciaremos por precios bajos en un comienzo del proyecto hasta poseer una cuota de mercado que rinda estabilidad en la cantidad de ingreso de muestras proyectadas.

2.10. ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN

Uno de los elementos fundamentales a la hora de iniciar un negocio, es encontrar una localización adecuada donde instalar la empresa o servicio. Se trata este de un factor muy importante del que dependerá la vida y desarrollo del negocio. El servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales estará ubicado en el laboratorio de lubricantes de COPEC S.A. Actualmente se encuentra ubicado en Camino Costero 1111, en la localidad de Loncura perteneciente a la ciudad de Quintero. Este proyecto a diferencia de otros, posee una localización fija puesta a que es un nuevo servicio el que abrirá al mercado pero dentro de las mismas instalaciones actuales.

La ubicación perteneciente a la compañía cuenta con las siguientes características:

Ubicación y concentración de industrias:

La ubicación actual está dentro de un conglomerado de fábricas y compañías, es una ubicación estratégica. Ya que, está al lado del terminal portuario de Quintero, en donde se descarga la materia prima para realizar los productos actuales. Es por esto que los laboratorios están dentro de las instalaciones junto a la planta de procesos. La concentración de industrias hace de esta localización un lugar alcanzable y totalmente conocido.

Costo y disponibilidad de terrenos:

Al ser un servicio que se realiza dentro de las instalaciones actuales. No existe un derivado en costo en cuanto a iniciación de la infraestructura o terrenos disponibles.

Disponibilidad de comunicación y medios:

Las variables referentes a accesos comunicativos y energéticos son equivalentes a los que posee la infraestructura actual. Los canales de transportes son derivados a empresas externas, las cuales tienen el deber de hacer llegar las muestras para análisis de laboratorio. Los servicios básicos están disponibles por la planta actual y no tienen costo alguno en el laboratorio.

Disponibilidad de mano de obra:

La localización al estar dentro de la quinta región cuenta con el convenio de practicantes con los alumnos de diversas universidades, siendo estos los principales vectores al momento de elegir futura mano de obra o personal calificado.

Proveedores:

Los proveedores son equivalentes a los actualmente en el laboratorio, es decir, ya se encuentran las tiempos de entrega estipulados y los pedidos automáticos entre cliente-proveedores. No hay necesidad de establecer nuevos proveedores, pues son aquellos que han estado a lo largo de los años con los servicios de laboratorio.

Normas ambientales y otras:

Las normativas vigentes medioambientales según la localización existente son regidas al puño y letra según lo estipulado por el Estado. Es labor del prevencionista de riesgos más el accionar de la jefatura de laboratorio el cumplir dichas normas, en las cuales algunas son la seguridad, medio ambiente y calidad de desechos, entre otras. El impacto ambiental es nulo por parte de la compañía, pues se contrata un tercero llamado “Vía limpia” que es aquel de tratar los desechos según las normas medioambientales vigentes.

2.11. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN

En el proceso de comercialización se verán los distintos medios por el cual se enfocara la comercialización del servicio en desarrollo, que constituye el punto fundamental tanto para el desarrollo de él, como para la mantención de los clientes donde marcara una diferencia con la competencia actual y futura.

Como todo proyecto nuevo corresponde a la inauguración, que contempla principalmente al promover al servicio en sí. Para esto, el área de Marketing de la compañía junto al personal altamente calificado como Ingenieros en Ventas de Productos e Ingenieros en Lubricación, los cuales son los que tienen el contacto directo con los clientes son los encargados de promover y publicitar el servicio nuevo, como una herramienta novedosa que asegura la confiabilidad de sus maquinarias al realizar el análisis de laboratorio. Por esta parte, el personal encargado más el área de marketing realizara promociones con el fin de tener una buena acogida en el mercado al tratarse de un servicio novedoso y con información de importancia en el uso del mantenimiento predictivo, es por esto, que se realizara un precio de lanzamiento al mercado más barato que la competencia en el cual estratégicamente se cumplirán ventas por el área de servicio o ventas del producto primo más el servicio, siendo pagado el resto del servicio por los ingenieros que procesan a utilizar esta herramienta.

Por otro lado, la herramienta de marketing será puesta en los medios de comunicación masivos como es el internet, actualmente en la plataforma adecuada a la compañía. En donde se podrá encontrar la información necesaria para proceder de forma sencilla al uso de este beneficio mediante un marketing masivo.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

3. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

El estudio técnico analiza los recursos necesarios para un eficiente y eficaz proceso de producción. Este análisis determina los equipos, maquinarias e instalaciones y costos respectivos de producción, como también las materias primas necesarias y su capital de trabajo.

3.1. DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS

Para realizar el servicio de análisis de grasas industriales usadas, se deben considerar variados procesos para el cumplimiento de éste. Dentro de los procesos se encuentran el envío de insumos y materiales al cliente y toma de muestra del cliente, logística de transporte, insumos directos del laboratorio, análisis de laboratorio y posterior envío de resultados. Este segmento abarcará los procesos fundamentales para el desarrollo del proyecto.

3.1.1. Envío de insumos y toma de muestra

El cliente solicita la cantidad de insumos necesarios para la toma de muestra. En el cual se envía un correo electrónico al encargado de logística nacional, posterior al envío de la información este la hace llegar al encargado de laboratorio para preparar los insumos específicos para su despacho, el cual será retirado por el servicio de transporte contratado por la empresa. Luego del retiro, se le hace llegar la cantidad de insumos solicitados por el courier contratado hacia el cliente.

Por otro lado, al tener los insumos in-situ el cliente tomará la cantidad de muestra asociada al plan de análisis que este desea realizar, el cual se utilizará uno o dos frascos de 120 mL para muestras de grasas usadas. Si el cliente necesita realizar análisis adicional o por ejemplo a muestras de grasas nuevas, este deberá solicitar otro tipo de frasco. Posterior a la toma, el cliente lleva la cantidad de muestras obtenidas hacia el courier y este es el encargado de llevar al laboratorio para posterior análisis.

3.1.2. Recepción de muestras, análisis de laboratorio y envío de resultados

Las muestras son traídas por personal contratado por logística de transporte hacia el laboratorio. Al llegar las muestras a la zona de muestras, estas son desembaladas desde su envoltorio por los analistas y personal de laboratorio designado, al ser sacadas de su envoltorio el contenedor posee un número de transporte, cliente, faena. Estas características deben ser anotadas en la planilla designada de ingreso de muestras de laboratorio y asociadas a un número de cajón disponible. Posterior al ingreso de muestras se deben otorgar los números de laboratorio, que mediante el sistema informático del servicio de laboratorio se proceden a designar automáticamente ingresando el número del frasco que estos poseen.

El proceso de análisis de laboratorio parte desde que se designan los números de laboratorio (números de trabajo interno). Al haber designado los números de trabajo se deben observar los análisis requeridos para cada cliente, estos análisis están designados vía sistema informático y el analista encargado debe imprimirlos para realizar su proceso y saber que análisis requiere específicamente. El saber que análisis posee otorga la siguiente condición: análisis básico de grasas, análisis medio de grasas, análisis completo de grasas, análisis de grasas nuevas (condición de calidad o línea base) o análisis especiales.

Posterior a realizar todos los análisis requeridos, el analista deberá recolectar los resultados de todos los equipos y anotarlos manualmente en la hoja de trabajo. Si el analista realiza por completo todos los análisis, los informes son llevados a las secretarías que se encargan de pasar los resultados a la plataforma online. De no ser así, el analista debe completar todos los análisis requeridos y luego proceder a lo anterior. Terminado el trabajo de las secretarías, éstas llevan las hojas de trabajo impresas al encargado de laboratorio para su posterior revisión de resultados, comentario técnico y aprobación en la plataforma online.

3.1.2.1. Análisis básico de grasas

Este paquete de análisis corresponde a los siguientes:

- Determinación de Metales por Espectroscopia de Emisión Atómica ICP-OES, determinando Al, Ni, Cr, Fe, Cu, Pb, Sn, Si, Na, K, Mo, B, Mg, Ca, P, Li.
- Índice de PQ
- Determinación de Contenido de Agua por Karl Fischer
- Filtración e inspección visual mediante solvente
- Espectro Infrarrojo

3.1.2.2. Análisis medio de grasas

Este paquete de análisis corresponde a los siguientes:

- Mediciones de análisis básico de grasas
- Penetrabilidad del producto
- Punto de Goteo de las grasas

3.1.2.3. Análisis avanzado de grasas

Este paquete de análisis corresponde a los siguientes:

- Mediciones de análisis medio de grasas
- Extracción de aceite base del producto
- Determinación de Viscosidad Cinemática del producto
- Determinación del Número Total Acido
- Determinación de Corrosión en Lámina de Cobre

3.1.2.4. Análisis especiales

Corresponde al análisis puntual para el producto, estos pueden ser:

- Ferrografía analítica
- Determinación de Antioxidantes restantes por Voltamperometría (RULER)
- Contenido de Cloro
- Pérdida de Evaporación
- Carga de Soldadura
- Estabilidad a Oxidación
- Corrosión Preventiva
- Separación de Lubricante (Método cónico)
- Spray de agua
- Test de Lavado con agua
- Torque a baja temperatura

3.1.2.5. Análisis de control de calidad del producto

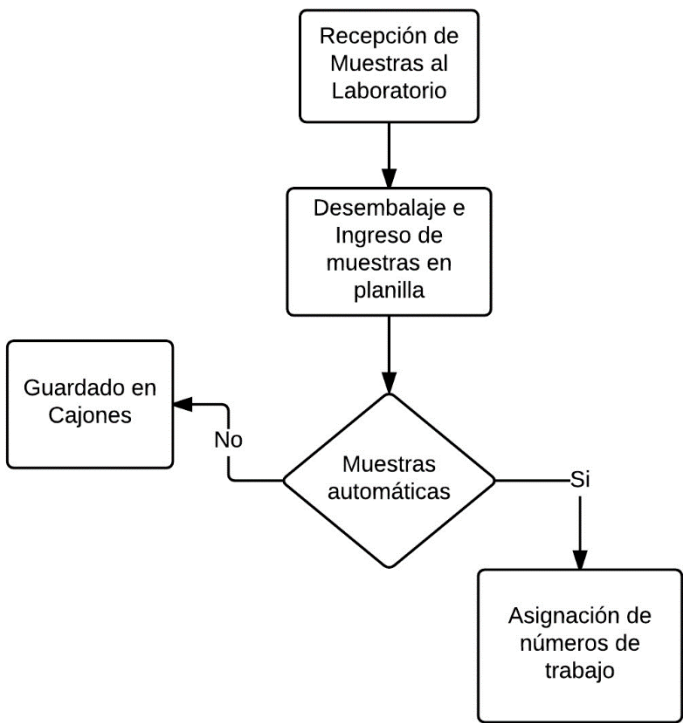
- Penetrabilidad
- Penetración en producto trabajado
- Penetración en producto trabajado a ½ escala
- Roll Stability
- Punto de Goteo

- Espectro Infrarrojo de línea base

3.2. **DIAGRAMA DE FLUJO**

A continuación se muestran los diagramas de flujo más relevantes en el proyecto.

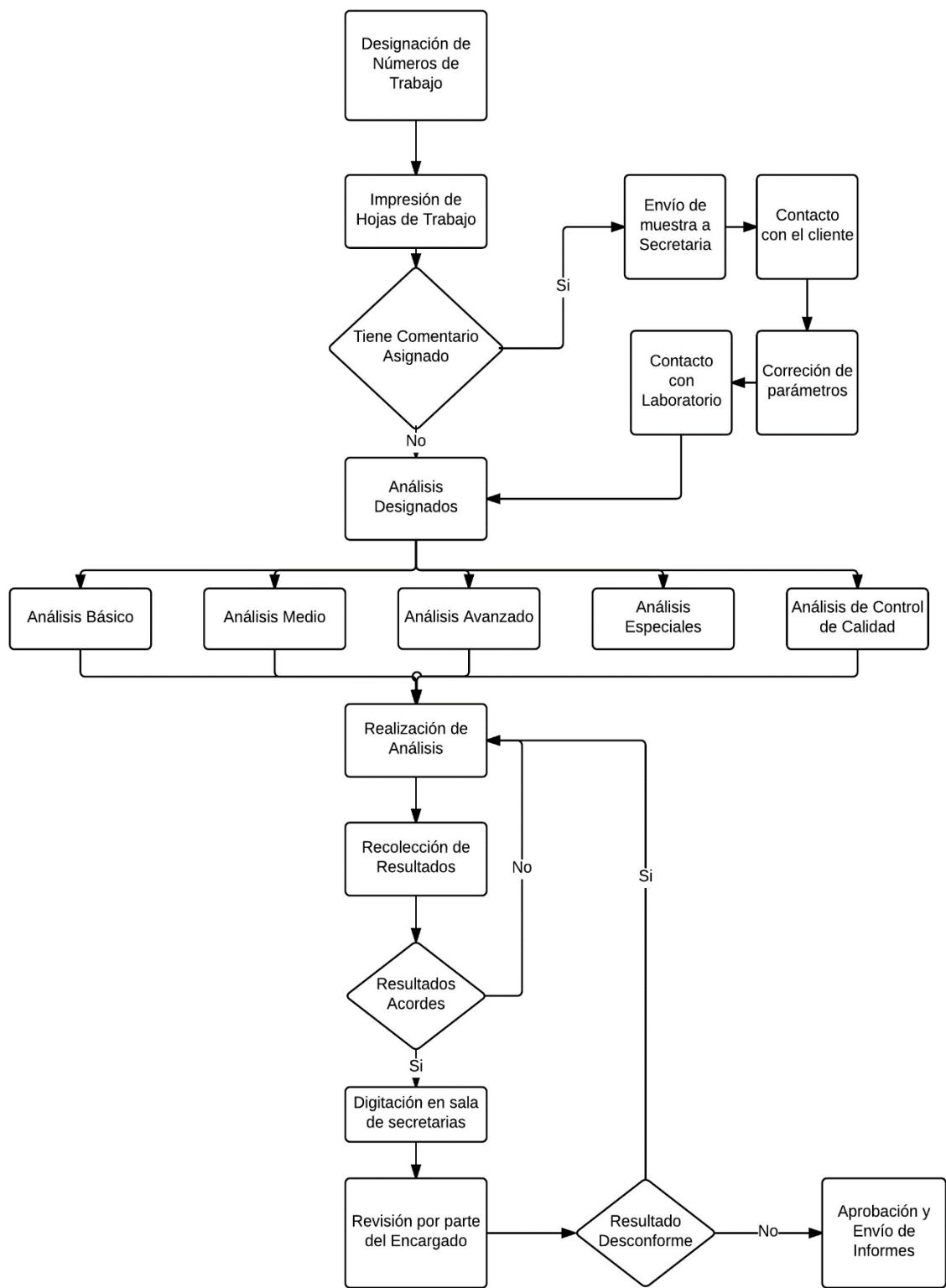
3.2.1. Recepción de muestras



Fuente: Elaboración propia, basado en proyecto

Diagrama 3-1. Flujo de recepción de muestras

3.2.2. Análisis de laboratorio



Fuente: Elaboración propia, basado en proyecto

Diagrama 3-2. Flujo de análisis de laboratorio

3.3. **SELECCIÓN DE EQUIPOS**

Dentro del laboratorio ya se encuentran disponibles algunos equipos para realizar análisis puntuales al producto de grasas industriales, tales como:

- Determinación de Metales por Espectroscopia de Emisión Atómica ICP-OES
- Índice PQ Index
- Filtración e inspección visual mediante solvente
- Espectro Infrarrojo
- Penetrabilidad del producto
- Punto de Goteo de las grasas
- Determinación de Viscosidad Cinemática del producto
- Determinación del Número Total Acido
- Determinación de Corrosión en Lámina de Cobre
- Ferrografía analítica
- Determinación de Antioxidantes restantes por Voltamperometría (RULER)
- Cambio de consistencia (reología)
- Penetración en producto trabajado
- Penetración en producto trabajado a ½ escala
- Roll Stability

Sin embargo, para realizar de manera óptima y total el servicio de análisis de laboratorio, se necesitan los siguientes equipos:

- Accesorio para evaporación de Agua equipo Karl Fischer Modelo DL 32
- Equipo para extracción de Aceite Base del producto
- Equipo para determinar torque a baja temperatura
- Equipo para determinar contenido de cloro
- Equipo para determinar perdida de evaporación
- Equipo para determinar carga de soldadura (test de 4 bolas)
- Equipo para determinar estabilidad a oxidación
- Equipo para determinar corrosión preventiva
- Equipo para determinar separación de aceite (método cónico)
- Equipo para determinar test de lavado con agua
- Equipo para determinar test de spray de agua

Los equipos seleccionados deben cumplir la normativa vigente de desarrollo respecto a normas internacionales ASTM. Por lo cual, quedan descartados todo aquel equipo que no cumpla esta especificación.

3.3.1. Accesorio para evaporación de agua

Este accesorio es un acople al equipo en disposición del laboratorio llamado Karl Fischer Modelo DL 32, es por esto que al adquirir el aparato externo se podrá emplear la determinación de agua para muestras de grasas. El aparato funciona con una extracción de su fase gaseosa o vapor de agua luego de calentar una cantidad de muestra en un platillo de evaporación, luego la cantidad de agua evaporada es trasladada por un gas inerte hacia el equipo de lectura.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-1. Accesorio de acople Karl Fischer

3.3.2. Equipo para extracción aceite base del producto

Para el equipo de separación de extracción aceite base del producto se cotizaron dos productos en el mercado, los cuales cumplen las especificaciones mínimas requeridas para su funcionamiento y desempeño.

3.3.2.1. Aparato de separación de grasas – Seta

El equipo es de marca Stanhope-Seta la cual es muy cotizada en el mercado y el laboratorio ya cuenta con equipos de esta marca a su disposición teniendo buen rendimiento y calidad en el uso diario. Sus características indican la comprensión con el método ASTM D1742. Posee un tamaño de 42x140x35 cm y 20kg de peso total. No

requiere de elementos adicionales para su uso y comprende seis celdas de prueba de sangrado de presión con colector combinado, válvula de control, regulador y manómetro de presión de aire.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-2. Equipo Stanhope-Seta

3.3.2.2. Aparato de separación de Aceite K18910

Equipo de marca Koehler Instruments de reconocida marca en el mundo de análisis de grasas y el laboratorio cuenta con su instrumentaría concordando buena reputación. El equipo está conforme a normativa ASTM D1742 y sus especificaciones. Sus dimensiones son de 50x50x55 cm y su peso es de 54.9 kg totales. No requiere elementos adicionales para su uso y comprende de cuatros muestras de capacidad, posee un control de temperatura y presión de aire.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-3. Equipo Koehler Instruments

Ambos equipos cumplen las características para realizar una determinación eficiente del ensayo de manera óptima y cumpliendo la normativa exigida. Es por esto,

que se somete a comparar ambos con el método de selección ponderado utilizando una escala de selección de 1 como valor mínimo y 7 como valor máximo. Los criterios a utilizar fueron: cumplimiento de normativa, mantenimiento, capacitación y puesta en marcha, precio de equipo, garantía y producción. Luego de ser comparado se observa claramente que el equipo de marca Seta Stanhope supera con facilidad al de marca Koehler Instruments, optando preferentemente por la primera opción.

Tabla 3-1. Comparación por método de selección ponderada

		Seta Stanhope			Koehl Instrument			
Características	Ponderación	Resultado	Valor	Nota Ponderada	Resultado	Valor	Nota Ponderada	Unidad
Cumplimiento de normativa	15%	Si	7	1,05	Si	7	1,05	
Mantenición	15%	6	5,8	0,87	6	5,8	0,87	Hrs
Capacitación y Puesta en marcha	10%	5	6	0,6	6	6,5	0,65	Hrs
Precio de Equipo	25%	13.473.489	5,7	1,425	14.575.800	5,2	1,3	CLP
Garantía	12%	1,5	7	0,84	1	5	0,6	Año
Producción	23%	6	4,8	1,10	4	4	0,92	Muestras
Total	100%			5,89			5,39	

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Equipo para determinar torque a baja temperatura

El equipo corresponde a la marca Koehler Instruments y es conforme al método ASTM D1478. D4693 y D4950 según las especificaciones correspondientes. Al incluir el equipo se incluye el software del equipo. Posee dimensiones de 123x86x116 cm y 272.2 kg de peso total. Posee un rango de congelamiento estándar de -54°C y opcional de -75°C, su refrigeración es mediante un sistema hermético de cascada mecánica de aire frio. El software indica las especificaciones del producto según método D1478 o D4693 mediante una gráfica de temperatura. Posee una capacidad de dos muestras y distintas selecciones de combinaciones de plataforma de pruebas.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-4. Equipo Koehler Instruments

3.3.4. Equipo para determinar contenido de cloro

Corresponde a un instrumento de marca Mastrad. Cumple con la normativa vigente de determinación ASTM D808, D129, D1662 entre otras. El equipo posee una dimensión de 10x22 cm y un peso de 4.5 kg. Tiene una capacidad de 300 mL y los constituyentes del instrumento son óptimos para presentar una larga durabilidad en el actuar del tiempo. El equipo necesita accesorios correspondientes, tales como: dispositivo de encendido, crisol de platino, engranaje reductor, apoyo de cubierta, alambre de encendido de platino de 10 cm y alambre de algodón.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-5. Equipo Mastrad

3.3.5. Equipo para determinar pérdida de evaporación

Perteneciente a la marca Koehler Instruments y es conforme al método ASTM D972, D2878 y sus especificaciones correspondientes. Tiene una capacidad de dos muestras por uso, un rango máximo de temperatura de 177°C con control de $\pm 0.5^\circ\text{C}$. Su dimensión es de 84x65 cm y pesa 28.1 kg. Incluye todos sus accesorios como celda de evaporación, copa de muestra de grasa o aceite, baño de temperatura, abrazaderas de soporte y soportes de termómetro.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-6. Equipo Koehler Instruments

3.3.6. Equipo para determinar carga de soldadura (test de 4 bolas)

De marca Stanhope-Seta de origen británico, la cual es cotizada en el mercado por su calidad y rendimiento. Sus características indican uso respecto a normativa vigente ASTM D2266, D4172 D2596, D2783 y sus especificaciones correspondientes. Dentro de sus especificaciones posee una dimensión de 169x63x62 cm y un peso de 150 kg. Además de sus características de rango de velocidad de 1200 a 1760 rpm, rango de carga de 40 a 800 kgF y un tiempo de 0.1 s a 9999 hrs. Es un equipo cotizado en el área tribológica, pues entrega información importante respecto a las propiedades de fricción a extrema presión en grasas.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-7. Equipo Koehler Instruments

3.3.7. Equipo para determinar estabilidad a oxidación

Equipo de marca Koehler Instruments, conforme al método ASTM D942 y sus especificaciones correspondientes. Dentro de sus características son su dimensión de 50x72 cm y un peso de 34 kg. Posee un compartimiento para cuatro muestras de capacidad y un sistema de mediciones de presión llamado Oxidata. Los elementos constituyentes para la determinación se encuentran inmersos dentro del equipo, tales como bombas de oxidación, platos de muestras, medidores de presión y equipo de grabado y baño de oxidación. Todos estos aparatos son de la más alta calidad requeridas por la normativa.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-8. Equipo Koehler Instruments

3.3.8. Equipo para determinar corrosión preventiva

De marca Koehler Instruments y con capacidad de cumplir las normativas vigentes ASTM D1743, D4950, D5969 y sus especificaciones correspondientes. Dentro de sus características son su dimensión de 25.4x 38.1x 50.8 cm y su peso de 12.2 kg. Además posee accesorios incluidos en la compra, tales como: dispositivo de carga/empuje, empaquetadora mecánica de grasa, alicates, rodamientos de prueba (3) de conos y rodillos, soporte de rodamientos, collares plásticos superiores e inferiores para cono, collar plástico para la taza, tarro de plástico con tapa roscada y tornillos metálicos.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-9. Equipo Koehler Instruments

3.3.9. Equipo para determinar separación de aceite (método cónico)

Equipo perteneciente a la marca Koehler Instruments que cumple con la normativa vigente ASTM D 6184 y sus especificaciones correspondientes. Las características de este instrumento es de 0.2 kg y de dimensiones diminutas, pues es un ensayo de poca instrumentalización. Sirve para medir la tendencia del aceite a separarse a elevadas temperaturas de la grasa.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-10. Equipo Koehler Instruments

3.3.10. Equipo para determinar test de lavado con agua

Equipo perteneciente al grupo Koehler Instruments, que cumple con las normativas vigentes ASTM D1264, D4950 y sus especificaciones respectivas. Dentro de sus características posee una dimensión de 46x30x48 cm y un peso neto de 31 kg. Además tiene un motor de 1/3 HP de 1725 rpm con un control de temperatura de 0.5°C de sensibilidad. Por otro lado, el equipo incluye los accesorios para su funcionamiento óptimo, tales como: rodamientos de bolas, tren de guardia, tapa del depósito de acrílico, escudo del cojinete exterior, escudo de apoyo interno y rodamientos de prueba.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-11. Equipo Koehler Instruments

3.3.11. Equipo para determinar test de spray de agua

Perteneciente a la marca Koehler Instruments la cual cumple con la normativa vigente ASTM D4049 y sus especificaciones correspondientes. Dentro de sus características es que posee una dimensión de 74x46x85 cm y un peso neto de 50kg. Además de un sistema de circulación interno, más un motor de 1/3 HP de 1725 rpm, rango de presión de 0-60 PSI, control de temperatura de 0.5°C y bomba tipo desplazamiento positivo de engranaje giratorio. Posee todos los accesorios para el funcionamiento óptimo tales como: panel de prueba de acero inoxidable y accesorio para aplicar la grasa.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-12. Equipo Koehler Instruments

Cabe destacar la limitada oferta del mercado respecto a equipos para implementar análisis de grasas industriales, sólo hay algunas marcas como Koehler Instrument, entre otras, que dedican la fabricación exclusiva para un segmento de productos petroquímicos. La calidad de los equipos son reconocidas a nivel internacional y es por esto que otorga un punto de fiabilidad a favor respecto a las otras,

además de poseer representantes legales en Chile, ofreciendo repuestos a la mano, consultas técnicas, mantenimientos, entre otros.

Por otro lado, los equipos que requieran de un computador serán pedidos al Área de Sistemas de la compañía indicando las especificaciones técnicas requeridas. Esta adquisición de computadores no tiene redundancia en los costos del proyecto, pues no son costos asociados a la inversión ni área de laboratorio, sino de sistemas e información.

3.4. PROYECTOS COMPLEMENTARIOS

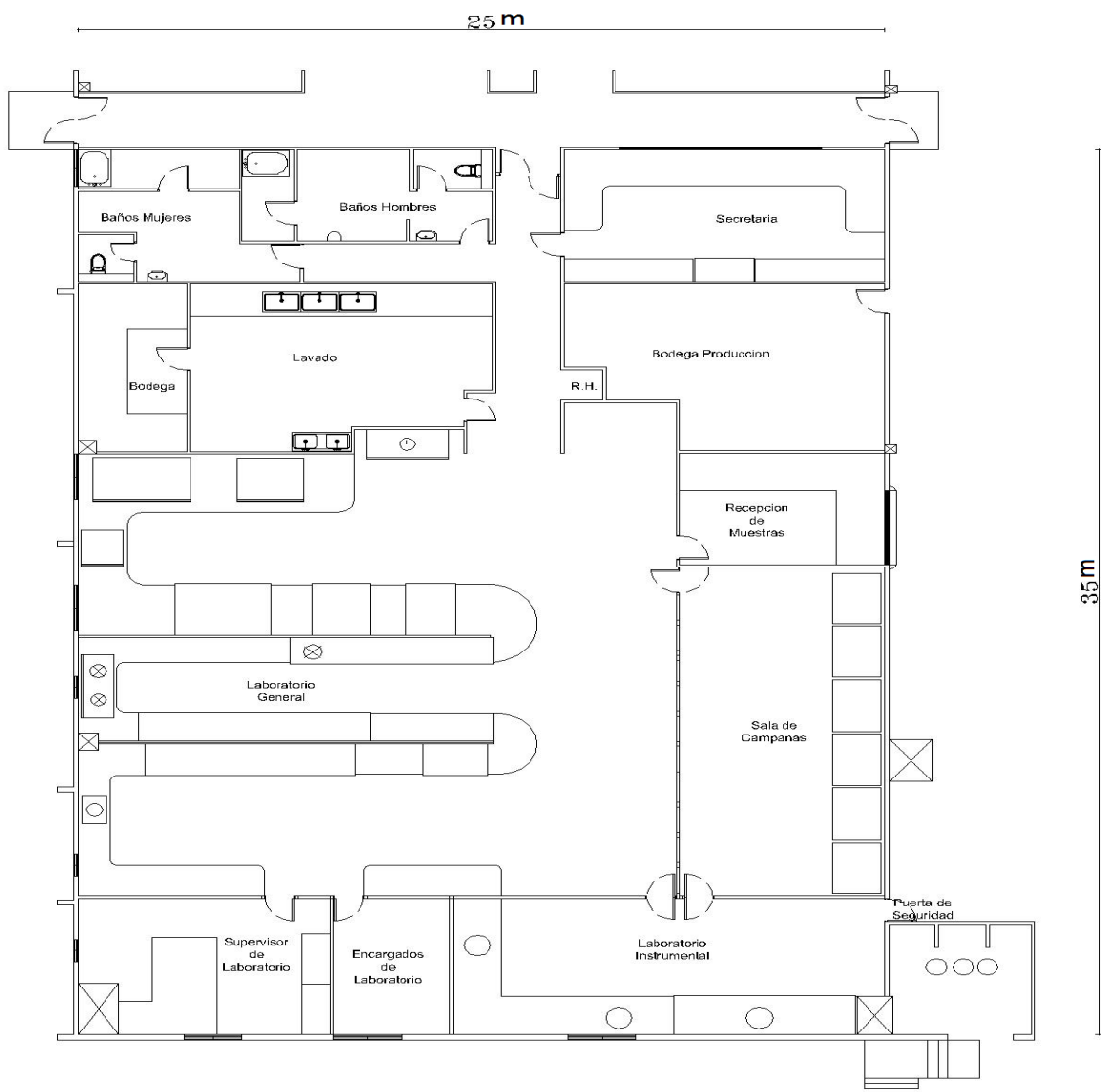
Los proyectos complementarios relacionados al servicio de análisis de laboratorio de grasas corresponden a:

- Sistema de instalación de aire: la planta de lubricantes COPEC, Quintero cuenta con un sistema de aire dentro de sus instalaciones. Los equipos a adquirir necesitan líneas de aire nuevas para su funcionamiento, es por esto que se instalarán 3 líneas de aire hacia la sala de análisis. Esta incorporación queda sujeta en términos de costos por la planta de lubricantes, es decir, excede de costos en el proyecto.
- Remodelación de estructuras: para poner en funcionamiento algunos equipos se deben instalar los soportes de éstos. Los cuales deben comprender una estructura de acorde a lo solicitado, además de poseer una forma ergonómica y de fácil acceso.

3.5. LAY OUT

El servicio se ejecutará dentro de las instalaciones de la planta de lubricantes Copec S.A en la localidad de Loncura, Quintero. La llegada de los equipos y distribución de éstos estarán dados por una sala otorgada por el área, además de poseer ya equipos instalados dentro del laboratorio, puesto que existe el espacio suficiente para instalar nuevas maquinarias y distribuirlas de manera eficiente. El lugar físico incluye los laboratorios de Control de Calidad y Servicio Técnico, de los cuales diversos equipos son compartidos entre las áreas.

A continuación se muestra el layout del área de laboratorio y los lugares que se utilizarán en el proyecto.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 3-13. Lay-out del área de laboratorios, planta de lubricantes COPEC

El espacio determinado cuenta con las siguientes áreas:

- Área de producción: compuesta por la zona productiva exclusiva para los laboratorios, maquinarias e instrumentaría necesaria para realizar los análisis pertinentes. Posee 2 mesones al centro de la sala y mesones distribuidos espacialmente para equipos seleccionados.

- Área de sala de lavado: la sala de lavados se encarga del almacenaje de reactivos y soluciones para realizar las tareas productivas diarias, además de poseer los implementos necesarios para realizar el lavado de la indumentaria de vidrio.
- Área de Administración: sala compuesta de gabinetes para las secretarías del área de Servicio Técnico, su finalidad es reunir a las encargadas de la digitación de resultados, consultas de clientes, plataforma, facturación, entre otros.
- Área de Encargados: dispuesta de dos oficinas. Oficina para el Jefe de Laboratorios y Oficina para Encargado de Servicio Técnico y Control de Calidad.

3.6. **DETERMINACIÓN DE INSUMOS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS**

El servicio de laboratorio necesita una gran cantidad de insumos disponibles para su realización. Dichos insumos actúan en el proceso de manipulación del producto para someter a un pretratamiento para posteriormente entrar al proceso de análisis en los equipos disponibles.

Luego de realizar el análisis, el producto final es una mezcla entre solventes utilizados más la operación de los equipos destinados. Es por esto, que no poseen una utilización y/o valor alguno dentro de procesos posteriores o una finalidad económica o reutilización del producto post análisis. Es decir, más que un producto final se trataría de un residuo del proceso ya que cada equipo posee un depósito de muestras tratadas (post proceso) y estas son embaladas en tambores de 19 litros para que una empresa externa retire estos almacenajes.

3.6.1. Insumos

Los insumos requeridos se clasifican en reactivos, soluciones e insumos en general. Dentro de la calidad requeridas para los procesos, tanto reactivos como soluciones deben ser de la calidad más alta para análisis llamada “calidad p.a”. Los solventes utilizados de lavado u tratamiento de muestra, pueden ser de inferior calidad a lo requerido siempre y cuando no afecte en el tratamiento de la muestra y genere subproductos de degradación.

Ácidos Concentrados: Se utilizan Ácido Clorhídrico, Ácido Sulfúrico y Ácido Nítrico concentrado, por ende, una calidad de 99%. Pueden ser de cualquier marca del rubro nacional, siempre y cuando tenga su certificado de calidad que cumpla con las

normativas establecidas por el comité de calidad del laboratorio más su hoja de seguridad disponible. Su utilización será para disolver muestras para ensayos posteriores.

Estándares acuosos multielementos: Se utilizarán los estándares acuosos de marca VhG Labs, los cuales son los preferidos por el laboratorio y tienen un gran prestigio en ensayos petroquímicos. Se prefirieren en envases de 100mL. Se utilizan estándares para ensayos cuantitativos de determinación de contenidos de metales, especialmente en la realización de las curvas de calibración.

Agua destilada: Para estas soluciones su calidad no es tan necesaria, es por esto que se utilizan bidones de 5 litros de marca VMTEMP, su finalidad es la dilución de algunos reactivos, además de ser la solución principal del equipo Espectrofotómetro de Absorción Atómica.

Platos de combustión de vycor: Son insumos necesarios para la digestión de muestra con ácidos concentrados. Conocidas como cápsulas de cuarzo que soportan altas temperaturas de convección de características de 100 mL, con dimensiones de 9x4.5 cm.

Hexano: Es un solvente requerido para disolver material orgánico de los productos, específicamente aceites bases y jabones de grasas industriales. Su disposición será en tambores de 60 litros y su calidad necesaria es técnica.

Nafta: Es un solvente requerido para disolver materiales orgánicos de los productos, así también para solvente de limpieza de material de vidrio. Su disposición será en tambores de 60 litros y su calidad es técnica.

Filtros de membrana: Filtros necesarios para realizar ensayos al microscopio y caracterización de partículas. Son filtros de constituyentes de acetato de celulosa de 5 micrones de diámetro por poro y un diámetro total de 47 mm. Vienen en pack de 100 unidades.

Isopropanol: Solvente específico para la creación de solución valoradora y determinación de Número Total de Ácidos. Se presenta en envases de 5 litros y de marca nacional VMTEMP.

Naftolbenzeina: Indicador de valoración para determinación de Número Total de Ácidos. Se dispone en envases de 4 litros.

Tolueno: Solvente utilizado para determinar el Número Total de Ácidos. Se presenta en envases de 200 litros y tienen una calidad técnica.

Placas de Ferrografía: Insumos correspondientes para el desarrollo y análisis de la técnica instrumental ferrografía analítica. Se presentan en envases con 50 viales.

Solución verde RULER: Solución de muestras para el pretratamiento para el ensayo de Voltamperometría de Barrido Lineal RULER. De marca Fluitec y se dispone en envases de 500 mL.

Bolsas ziploc: Con fines de agrupar los envases de muestras para envío hacia el cliente. Cada envase presenta 50 unidades de bolsas plásticas.

Bolsas plásticas: Son bolsas plásticas con fines de envoltorio final para toma de muestra para posterior análisis. Cada bolsa contiene como subunidad una cantidad de 125 productos.

Frascos de muestras: Frascos de muestras plásticos de material de poliuretano y estireno, que tienen propiedades físicas de soportar calor hasta 90°C sin presentar una deformación en su estructura. Se presenta en formatos de capacidad de 120 mL.

Hidróxido de Potasio: Solución valoradora para determinar Número Total Acido en productos de grasas. Dentro de sus características es que debe ser inmersa en una solución alcohólica de concentración de 0.1N y calidad p.a. Se presenta en envases de 1 litro.

Cajas de cartón corrugado: Son cajas del material apropiado y de dimensiones definidas para entregar el kit de manera óptima al cliente. El kit comprenderá los frascos necesarios, las bolsas plásticas ziploc y normales dependiendo de la cantidad de frascos requeridos. La caja posee características distintivas de la compañía, tales como su logo de MobilAssitance y de la compañía.

Xilol: Solución utilizada para determinar contenido de agua por método Karl Fischer. Se utiliza junto con el reactivo Karl Fischer. Debe ser de calidad p.a en envases de 1 litro marca Winkler.

Reactivo Karl Fischer: Reactivo de calidad p.a utilizado para la determinación de agua mediante Karl Fischer. Se utiliza tanto en cátodo como ánodo. Se entrega en envases de 1 litro.

Nitrógeno UHP: Calidad de nitrógeno gaseoso de 99.9999% de pureza. Se solicita en rack de 4 cilindros de 80 metros cúbicos cada cilindro. Su uso está destinado para el análisis de Viscosidad Cinemática y Espectroscopia de Absorción Atómica.

Argón UHP: Calidad de argón gaseoso de 99.9999% de pureza. Se solicita en rack de 4 cilindros de 80 metros cúbicos cada cilindro. Su uso está destinado para el análisis de Espectroscopia de Absorción Atómica.

Viales Ruler: Son tubos de vidrio con arena cromatográfica para filtrado y precipitado de excipientes de la muestra. Se utiliza para el ensayo Ruler. Su presentación es en cajas de 150 unidades.

Nitrato de Plata: Reactivo para realizar análisis de determinación de cloruros. Su calidad debe ser p.a.

Carbonato de Sodio: Reactivo para realizar análisis de determinación de cloruros. Su calidad debe ser p.a.

3.6.2. Productos

En los análisis de productos petroquímicos, luego de interactuar con reactivos y soluciones para su pretratamiento y posterior análisis, no existen productos derivados luego de su interacción.

3.6.3. Subproductos

En los análisis de productos petroquímicos, no existen subproductos derivados de los productos, pues algunos subproductos pueden ser compuestos volátiles pero son segregados mediante campanas extractoras. El poder reutilizar estos productos implicaría un costo superior al beneficio por lo cual se descarta toda posibilidad de reutilización.

3.6.4. Residuos o desechos

Existe gran cantidad de residuos y desechos derivados de los análisis. Al mezclar productos ya usados y degradados más soluciones, reactivos y solventes que son agentes contaminantes fuertes. Es por esto, que los desechos de análisis son recopilados en tambores designados, etiquetados según corresponda, clasificados y depositados en un área específica de la planta de lubricantes en donde la empresa ‘Vía Limpia’ retira dichos productos para un procesamiento efectivo y ecológico.

3.7. FLEXIBILIDAD Y RENDIMIENTO

La flexibilidad del proceso de análisis de laboratorio está determinada por la demanda esperada dentro de los meses y por la capacidad de análisis de cada equipo. Además, se deben cumplir las variaciones que existan, tanto de demanda como de imprevistos existentes. Por otro lado, la flexibilidad declina en el rendimiento de cada equipo, es por esto que se debe conocer el tiempo que demora en realizar un análisis básico, medio, avanzando y comparar según la demanda estipulada.

Tabla 3-2. Demanda en el horizonte de planificación para servicio de análisis de grasas

Meses	Horizonte de Planificación				
	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	1.559	1.631	1.703	1.775	1.847
Febrero	1.519	1.589	1.659	1.730	1.800
Marzo	1.627	1.702	1.777	1.853	1.928
Abril	1.583	1.656	1.729	1.802	1.876
Mayo	1.641	1.717	1.793	1.869	1.945
Junio	1.664	1.741	1.818	1.895	1.972
Julio	1.795	1.878	1.961	2.044	2.127
Agosto	1.669	1.746	1.823	1.900	1.977
Septiembre	1.639	1.715	1.791	1.867	1.943
Octubre	1.882	1.969	2.056	2.143	2.230
Noviembre	1.739	1.819	1.900	1.980	2.061
Diciembre	1.687	1.765	1.843	1.921	1.999
PROYECCIÓN	20.003	20.928	21.854	22.779	23.705
SUMA MESES	20.004	20.928	21.853	22.779	23.705

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-3. Rendimiento y capacidad para análisis básicos

Paquete Básico	Pretratamiento	Lectura	Tiempo	Análisis	Capacidad	Capacidad de Equipo	Capacidad diaria	Capacidad mensual
Análisis			por	muestras	de			
			(min)		Muestras			
ICP-OES	120	6	126		120	154	800	16.000
PQ	0	1	1		1	1	840	16.800
Karl Fischer	1	2	3		1	1	280	5.600
Filtración	2	3	5		1	1	168	3.360
IR	1	1	2		1	1	420	8.400
Total			137					
Total Hrs			2,3					

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-4. Rendimiento y capacidad para análisis medios

Paquete Medio	Pretratamiento	Lectura	Tiempo	por	Capacidad de Muestras	Capacidad de Equipo	Capacidad diaria	Capacidad mensual
Análisis			Análisis muestras (min)					
ICP-OES	120	6	126		120	104	800	16.000
PQ	0	1	1		1	1	840	16.800
Karl Fischer	1	2	3		1	1	280	5.600
Filtración	2	3	5		1	1	168	3.360
IR	1	1	2		1	1	420	8.400
Penetración	2	1	3		1	1	280	5.600
Punto de Goteo	3	2	5		5	5	840	16.800
Total			145					
Total <u>Hrs</u>			2,4					

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-5. Rendimiento y capacidad para análisis avanzados

Paquete Avanzado	Pretratamiento	Lectura	Tiempo Análisis por muestras (min)	Capacidad de Muestras	Capacidad de Equipo	Capacidad diaria	Capacidad mensual
Análisis							
ICP-OES	120	6	126	120	104	800	16.000
PQ	0	1	1	1	1	840	16.800
Karl Fischer	1	2	3	1	1	280	5.600
Filtración	2	3	5	1	1	168	3.360
IR	1	1	2	1	1	420	8.400
Penetración	2	1	3	1	1	280	5.600
Punto de Goteo	3	2	5	5	5	840	16.800
Extracción Aceite	0	14.440	1.440	12	6	7	140
Viscosidad <u>Cinem.</u>	0	3	3	69	23	280	5.600
TAN	0	1	1	120	1	840	16.800
Corrosión	0	720	720	4	4	5	93
Total			2.309				
Total Hrs			38,5				

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-6. Rendimiento y capacidad para análisis de control de calidad del producto

Paquete CC	<u>Pretratamiento</u>	Lectura	Tiempo Análisis por muestras (min)	Capacidad de Muestras	Capacidad de Equipo	Capacidad diaria	Capacidad mensual
Análisis							
Penetración	2	1	3	1	1	280	5.600
P. trabajada	1	2	3	1	1	280	5.600
P. media	1	2	3	1	1	280	5.600
Roll <u>stability</u>	180	1	181	2	1	9	186
Punto de Goteo	3	2	5	5	5	840	16.800
IR	1	1	2	1	1	420	8.400
Total			197				
Total Hrs			3,3				

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-7. Rendimiento y capacidad para análisis especiales

Análisis Especiales			Tiempo	Tiempo	Capacidad	Capacidad	Capacidad	Capacidad
	Pretratamiento	Lectura	Análisis por muestras (min)	Análisis por muestras (hrs)	de Muestras	de Equipo	diaria	mensual
Análisis								
Ferrografía	120	210	330	5,5	1	1	3	51
Ruler	6	5	11	0,2	100	1	7.636	152.727
Cloro	22	60	82	1,4	1	1	10	205
Soldadura	0	120	120	2,0	1	1	7	140
Estabilidad	0	1.440	1.440	24,0	4	4	2	47
Corrosión <u>prev.</u>	13	2.900	2.913	48,6	1	1	0,3	6
Separación cónica	0	1.800	1.800	30,0	1	1	0,5	9
Spray de agua	0	68	68	1,1	1	1	12	247
Lavado con agua	0	965	965	16,1	1	1	0,9	17
Torque baja <u>temp.</u>	0	3.245	3.245	54,1	1	2	0,3	5
Total			10.974	182,9				

Fuente: elaboración propia

Se considera el periodo del año con más demanda establecida que es Octubre del horizonte de planificación del proyecto (ver tabla 3-2). Este corresponde a un valor de 2230 muestras. Además, que el promedio general de pedidos de análisis radica en la siguiente tabla, según el análisis complementario de lubricantes.

Tabla 3-8. Relación y cantidad de análisis requeridos por los clientes

Análisis	Valor Porcentual (%)	Cantidad
Básico	55	1.227
Medio	25	558
Avanzado	15	335
Control de Calidad	3	67
Especiales	2	43
Total	100	2.230

Fuente: elaboración propia

Es decir, que la cantidad mínima de análisis mensuales para el paquete básico ofrecido es de 1227 muestras y la capacidad mensual de cada equipo supera con una magnitud superior a esta cantidad. Para el caso de análisis de paquete medio, avanzado y control de calidad seria de igual forma. Por otro lado, los análisis especiales son ofertas

rigurosas que el cliente pide de forma puntual, por ende, está exento de agruparse a los anteriores, pero de igual forma exceptuando cuatro análisis, su capacidad cubre la demanda efectiva.

3.8. CONSUMOS DE ENERGÍA

El consumo de energía dentro del laboratorio comprende variedades de equipos, artefactos, maquinarias, iluminación, consumo de oficinas, bodega, entre otros. La energía eléctrica como consumo se mide en Kilowattshora, el consumo se evalúa con la medida de Watt (W): Unidad de la Potencia (P) requerida para realizar un trabajo a razón de 1 julio (joule) por segundo.

El área de laboratorio como está inmersa dentro del área de producción y manufactura de productos petroquímicos de Copec. Posee las instalaciones eléctricas de la planta, es decir, los gastos eléctricos relacionados a consumo de energía son los gastos de la planta más el laboratorio. Por lo tanto, el área de laboratorio queda exento de pago por consumo de energía al tratarse de un costo por el área productiva (proceso de manufactura) y no por costos de área de ingeniería de laboratorios.

3.9. PROGRAMAS DE TRABAJO, TURNOS Y GASTOS EN PERSONAL

El personal que cumplirá cargos en este servicio, son personas altamente capacitados y con la experiencia necesaria para desarrollar cada una de las funciones a ejecutar, contratadas bajo la legislación laboral chilena de acorde al Código del Trabajo y su turno correspondiente de 45 horas semanales con respectivas horas de descanso y colación.

Los programas de trabajo se dividen en dos áreas:

1. Área de Producción
2. Área Administrativa

Área de Producción

Esta área es la encargada de realizar los análisis para el cumplimiento del servicio, en la cual se desempeñarán las funciones necesarias para proceder a un desempeño óptimo en la logística productiva. El personal posee tres turnos de trabajo, el

primer turno será de lunes a viernes de 08:00 a 17:00, el segundo turno de 13:00 a 22:00 y el tercer turno de 08:00 a 18:00. El primer y segundo turno tendrá que trabajar dos sábados al mes con horario de 08:00 a 15:30. Todos los turnos poseen un tiempo destinado a colación de 45 minutos y de ser requerido un tiempo destinado para merienda de 15 minutos.

El personal que integra esta área son tres analistas químicos, dejando al personal con más experiencia en el rubro con horario de 08:00 a 18:00. Es por esto que la capacidad total diaria es de 14 horas y semanales son de 78 horas.

Área Administrativa

Esta área se divide en dos grandes pilares fundamentales del proceso, el primer pilar recae en las funciones del Encargado del Servicio. Esta persona tendrá un turno de 08:00 a 18:00 con 45 minutos de colación. El otro pilar son las secretarias en turnos, que son las encargadas de la administración del servicio e ingreso de resultados. Tendrán turnos acorde a los turnos de los analistas químicos, respetando el mismo horario. El personal que integra esta sección del servicio se menciona en la siguiente tabla.

Tabla 3-9. Personal administrativo

Cargos	Cantidad
Encargado	1
Secretaria Administrativa	2

Fuente: elaboración propia

Horas Extraordinarias

Las horas extraordinarias se consideran según la Ley del Código del trabajo, que indica que son un máximo de 2 horas diarias con un pago al 50% sobre el valor hora y días Domingos y Festivos trabajados serán cancelados al 100%. Por otro lado, el contrato colectivo del trabajador con el empleador mediante el sindicato indica que las horas extras trabajadas del día sábado, se consideran como horas extras al 100%.

Gastos del Personal

Los gastos del personal por remuneraciones se estructuran de la siguiente manera:

Tabla 3-10. Gastos de personal

Sueldo Base	Acuerdo trabajador - empleador
Gratificación mensual	50% del sueldo base
Asignación Movilización y Colación	Haberes no imponibles
Seguro de Cesantía	3% de las remuneraciones imponibles con un tope de 90 UF, aporte del empleador 2,4% y del trabajador 0,6%
Leyes Sociales	7% de Salud y 13% AFP
Seguro de Accidente	0,95% del sueldo imponible cancelado a la ACHS

Fuente: elaboración propia

3.10. PERSONAL DE OPERACIONES, CARGOS, PERFILES Y SUELDOS

La descripción de cargos y responsabilidades se detalla a continuación.

Tabla 3-11. Descripción de encargado de servicio

Nombre del Cargo	Encargado de Servicio
Cantidad de personal	1
Función del cargo	Administrar y asegurar de manera eficiente los recursos para cumplir con los requerimientos establecidos. Programar y supervisar producción, programas de trabajos y actividades Aprobación de muestras y resultados Control de calidad de resultados Programar mantenimientos, auditorías internas y externas Interacción con cliente Coordinar funciones de logística de transporte, insumos y materiales Cotizar y comprar requerimientos de laboratorio
Sueldo Base	689.961

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-12. Descripción de analista químico senior

Nombre del Cargo	Analista Químico Senior
Cantidad de personal	1
Función del cargo	Back up de Encargado de Servicio Programar y supervisar producción, programas de trabajo y actividades Aprobación de muestras y resultados Control de calidad de resultados Designar funciones específicas para cumplir mantenimientos, auditorías internas Interacción con clientes Realización de análisis físico químicos de los procesos involucrados Programar logística de insumos y materiales
Sueldo Base	516.442

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-13. Descripción de analistas químicos

Nombre del Cargo	Analista Químico
Cantidad de personal	2
Función del cargo	Realizar análisis físico químicos de los procesos involucrados Encargados de inventarios de insumos y materiales Realizar mantenciones, verificaciones y calibraciones de equipos
Sueldo Base	394.691

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-14. Descripción de secretarias administrativas

Nombre del Cargo	Secretarias Administrativas
Cantidad de personal	2
Función del cargo	Administración en ingreso de muestras Ingreso de resultados a plataforma online Contacto de clientes por muestras no programadas Empadronamiento de muestras e ingreso de planillas a sistema
Sueldo Base	323.612

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-15. Gastos en personal operativo y administrativo

Cargos	Cantidad	Seguro de Cesantía 2,4%	Seguro de Accidentes 0,95 UF	Movilización y Colación	Sueldo	Gratificación	Gasto Total
Encargado de Servicio	1	24.839	25.013	98.350	689.961	344.981	1.183.144
Analista Químico Senior	1	18.592	25.013	98.350	516.442	258.221	916.618
Analista Químico	2	28.418	50.026	196.700	789.382	394.691	1.459.217
Secretaria Administrativa	2	23.300	50.026	196.700	647.224	323.612	1.240.862
Totales	6	95.149	150.078	590.100	2.643.009	1.321.505	4.799.841

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, el personal de servicio será cancelado por la parte de laboratorio de Servicio Técnico para análisis de lubricantes. Estos consideran los asistentes de laboratorio y encargado de logística de transporte.

El total de gastos de personal operativo es de \$ 4.799.841

3.11. **INVERSIONES EN EQUIPOS Y EDIFICACIONES**

Inicialmente el proyecto cuenta con la disposición del terreno y la edificación respectiva, además de poseer todo lo requerido, como zonas adecuadas para la instalación de maquinarias, áreas de bodega, oficinas administrativas, casinos, instalaciones sanitarias, sala de cafetería, entre otras. Es por esto, que el servicio presentará costos asociados a inversiones en equipos e indumentarias.

Tabla 3-16. Equipos del área productiva

Equipos Área Producción	Cantidad	Valor Unitario	Valor CLP	Valor UF
Accesorio Karl Fischer	1	10.850.000 CLP	12.911.500	490,39
Extracción Aceite Base	2	14.252 GBP	26.946.978	1.023,46
Torque a baja temperatura	1	46.370.000 CLP	55.180.300	2.095,78
Contenido de Cloro	1	3.589 EU	2.581.674	98,05
Perdida de Evaporación	1	16.464.000 CLP	19.592.160	744,12
Carga de soldadura (4 bolas)	1	48.780 GBP	44.267.140	1.681,29
Estabilidad a oxidación	1	29.075.000 CLP	34.599.250	1.314,1
Corrosión preventiva	1	6.345.000 CLP	7.550.550	286,77
Separación de aceite (cónico)	1	302.000 CLP	359.380	13,65
Lavado con agua	1	14.232.000 CLP	16.936.080	643,24
Spray de agua	1	8.866.000 CLP	10.550.540	400,71
Computador AIO HP ProOne 400	1	614.480 CLP	614.480	23,34
Lámpara Infrarroja	2	49.900 CLP	99.800	3,79
Accesorio ICP	120	41.261 CLP	5.892.071	223,78
TOTAL			238.081.903	9.042,47

Fuente: elaboración propia – cotizaciones con proveedores

Tabla 3-17. Equipos del área administrativa

Equipos Administrativos	Cantidad	Valor Unitario	Valor CLP	Valor UF
Notebook HP 240	3	515.910	1.547.730	58,78
Impresoras HP Color LaserJet	2	324.100	648.200	24,62
Total			2.195.930	83,4

Fuente: elaboración propia - cotizaciones

Los equipos relacionados a inversiones de instrumentos de inspección, de logística, diversos en áreas administrativas, cocina u otros, se encuentran dentro de las instalaciones.

Tabla 3-18. Total de inversiones en equipos

Ítem	Valor CLP	Valor UF
Equipos área productiva	218.564.052	9.042,47
Equipos área administrativa	2.195.930	83,4
Total	220.759.982	9.125,87

Fuente: elaboración propia

3.12. COSTOS

Los costos se dividen en costos fijos y costos variables, los costos fijos son independientes a la producción y los costos variables son proporcionales a la producción.

3.12.1. Costos fijos

En esta sección se detallan los costos fijos que se consideran en el servicio.

Tabla 3-19. Costos de personal de mano de obra directa

Costos de Personal		
Ítem	Costo anual	Valor en UF
Sueldo personal operativo	28.510.020	1.082,82
Total	28.510.020	1.082,82

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-20. Costos de personal administrativo

Costos de Personal		
Ítem	Costo anual	Valor en UF
Sueldo personal administrativo	29.088.072	1.104,78
Total	29.088.072	1.104,78

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-21. Costos de los servicios

Costos de Servicios		
Ítem	Costo anual	Valor en UF
Costo de telefonía e internet	491.880	18,68
Total	491.880	18,68

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-22. Costos de personal de transporte

Costo de Personal Externo			
Ítem	Mensual CLP	Anual CLP	Anual UF
Transportes Jaccs	25.270.840	303.250.080	11.517,59
Asignación proyecto (18%)	6.317.710	75.812.520	2.879,4

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-23. Costos insumos mensuales

Costos Insumos Mensuales	Mensual CLP	Anual CLP	Anual UF
Estándares ICP	317.730	3.812.760	144,81
Nafta 60 litros	122.455	1.469.460	55,81
Hexano 60 litros	181.099	2.173.188	82,54
Guantes Nitrilo S, 4 cajas	29.512	354.144	13,45
Guantes Nitrilo M, 2 cajas	14.756	177.072	6,73
Guantes Nitrilo L, 6 cajas	44.268	531.216	20,18
Bolsas de toalla nova 5 unidades	57.120	685.440	26,03
Recarga Impresora	30.000	360.000	13,67
Total		9.563.280	363,22

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-24. Costos fijos totales

Costos Fijos		
Ítem	Anual	Valor en UF
Costo de mano obra directa	28.510.020	1.082,82
Costos de personal administrativo	29.088.072	1.104,78
Costos de servicios	491.880	18,68
Costos Personal Externo	75.812.520	2.879,4
Costos Insumos Mensuales	9.563.280	363,22
Total	143.465.772	5.448,9

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.12.2. Costos variables

En esta sección se detallan los costos variables del servicio. Como el proyecto trata de prestación de servicios a una gamma de clientes selectivos, no hay existencia por costos de materia prima, por ende, los costos variables indican a costos por mantenciones, costos relacionados a logística y ventas del servicio.

3.12.3. Costos de mantenimiento

Los costos de mantenimiento están compuestos por la mantención óptima de equipos e instrumentaría analítica por parte del laboratorio, en donde se brinda un servicio de revisión de parámetros y funcionamiento específico de cada equipo. Este servicio es externo en algunos equipos e internos por parte del personal calificado para otros.

El costo de mantenimiento se calcula en este proyecto a raíz de las mantenciones estipuladas por la criticidad del equipo, cantidad de uso, nivel de antigüedad y/o mantenimiento preventivo. A continuación, se detalla la siguiente tabla con los costos relacionados a mantenimientos según el equipo relacionado.

Tabla 3-25. Costos de mantenimiento preventivo de equipos de laboratorio anuales

Costo de mantenimiento		
Equipo	Valor	Valor UF
Espectrofotómetro de Emisión Atómica ICP-OES	740.180 CLP	28,11
Equipo de Espectro Infrarrojo	495.200 CLP	18,81
Viscosidad Cinemática	35,7 UF	35,7
Determinación de TAN	11,9 UF	11,9
Determinación de Agua por Karl Fischer	447.440 CLP	16,99
Total		63,91

Fuente: Elaboración propia - cotizaciones

A continuación, se detalla los mantenimientos de equipos que pueden presentar fallas a lo largo de su utilidad. Los equipos mencionados anteriormente, se han realizados estudios y en medida se determinó que la falla promedio de los equipos en general son de 2 anuales incluyendo su mantenimiento para equipos de alta criticidad como es el caso del equipo ICP-OES, Espectro Infrarrojo y Viscosidad Cinemática.

Tabla 3-26. Costos de mantenimiento y reparación de equipos de laboratorio anuales

Costo de mantenimiento		
Equipo	Valor	Valor UF
Espectrofotómetro de Emisión Atómica ICP-OES	740.180 CLP	28,11
Equipo de Espectro Infrarrojo	495.200 CLP	18,81
Viscosidad Cinemática	35,7 UF	35,7
Total		46,92

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-27. Costos mantenimiento total de equipos anuales

Costo de mantenimiento	Valor UF
Mantenimiento preventivo	63,91
Mantenimiento y reparación	46,92
Total	110,83

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.12.4. Costo de venta y distribución

3.12.4.1.Costos de transporte

El costo de transporte o de logística de distribución se calcula en este proyecto a través del courier al cual la empresa se encuentra afiliada, en este caso corresponde a Chilexpress. Es por esto, que se calcula el costo del transporte mediante un promedio de zonas, es decir, si el cliente proviene de zona norte, centro o sur.

Por otro lado, considerando la participación de mercado en productos petroquímicos, la empresa posee una asignación del 54% de ventas en la Zona Norte,

que comprenden las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. La asignación restante de 46% corresponde desde la región de Atacama al sur de Chile.

Tabla 3-28. Porcentaje de muestras por zona

Ítem	MP / MES	MP / año	% por Zona
LAB STQ-A	9.600	115.200	53,93 %
LAB STQ-Q	8.200	98.400	46,07 %
Total	17.800		100 %
Total mercado norte	49.100		
Total mercado centro sur	41.900		

Fuente: elaboración propia – estudio mercado Copec

Para determinar el costo de logística de transporte de muestras hacia el laboratorio, se considera cada ciudad importante de cada región de Chile. Además, el courier comprende la asignación de volúmenes y pesos. En el caso de peso será exento de información pues, la entrega por volumen es más factible en términos de unidades por transporte. Es por esto, que los volúmenes son determinados por caja chica, caja mediana, caja grande y caja multipropósito.

Tabla 3-29. Características de transporte

Ítem	Ancho cm	Largo cm	Alto cm	Volumen cm3	PESO KG
Caja chica	30	30	30	27.000	2
Caja mediana	50	50	50	125.000	5
Caja grande	80	80	80	512.000	10
Multipropósito	90	90	90	729.000	40

Fuente: elaboración propia - Chilexpress

El costo de transporte por regiones comprende al promedio ponderado de la sumatoria de las ciudades de cada región. Cabe destacar que él envió solicitado es el más apto para que la entrega sea oportuna en el tiempo de demora, es por esto, que se solicita el pedido Overnight que comprende la entrega del servicio al próximo día de solicitar y antes de las 11:00 am para el caso de Zona Norte y Centro. El caso de Zona sur

comprende el pedido “Día Hábil Subsiguiente” que corresponde entre los horarios 11:00 am y 18:30 pm.

Tabla 3-30. Costo por designación de regiones

Zona	Región	Volumen de entrega		
		Valor chico	Valor mediano	Valor grande
Zona Norte N	Arica y Parinacota	13.350	23.390	306.020
	Tarapacá	15.130	25.842	346.823
	Antofagasta	14.336	24.162	313.550
Zona Norte S	Atacama	9.877	13.889	151.708
	Coquimbo	9.983	14.038	153.331
Zona Centro N	Valparaíso	7.410	9.863	103.726
	Santiago	8.099	11.369	129.554
Zona Centro S	Libertador General Bernardo O’Higgins	11.990	19.028	214.085
	Maule	11.735	18.623	209.527
	Bio Bio	11.696	18.561	208.829
	La Araucanía	12.048	19.120	215.114
Zona Sur N	Los Ríos	8.683	13.842	147.157
	Los Lagos	9.171	14.756	162.313
Zona Sur S	Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	11.316	18.538	261.568
	Magallanes y de la Antártica Chilena	11.316	18.538	261.568

Fuente: elaboración propia - Chilexpress

Tabla 3-31. Costo por designación de zonas

Zona	Valor chico	Valor mediano	Valor grande
Zona Norte N	14.272	24.465	322.131
Zona Norte S	9.930	13.964	152.520
Zona Centro N	7.755	10.616	116.640
Zona Centro S	11.867	18.833	211.889
Zona Sur N	8.927	14.299	154.735
Zona Sur S	11.316	18.538	261.568

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-32. Costos por designación de zonas en UF

Zona	Valor chico	Valor mediano	Valor grande
Zona Norte N	0,54	0,93	12,23
Zona Norte S	0,38	0,53	5,79
Zona Centro N	0,29	0,4	4,43
Zona Centro S	0,45	0,72	8,05
Zona Sur N	0,34	0,54	5,88
Zona Sur S	0,43	0,7	9,93

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Finalmente, como el 54% de las muestras provienen de la zona norte y el 46% restante de la zona centro y sur del país. Para el caso anterior se asume que el 26% corresponde a la zona centro y el 20% restante a la zona sur del país. Además, se asume que los volúmenes enviados corresponden a chicos y medianos, debido a que por políticas de Chilexpress el máximo de kilogramos permitidos son de 50kg por paquete, entonces el interés recae en él envío por volumen.

Tabla 3-33. Costo total por zona en UF

Ítem	Valor en UF
54% Zona Norte	0,6
26% Zona Centro	0,47
20% Zona Sur	0,5

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-34. Costo de transporte por muestras en el proyecto en UF

Costo de transporte					
Meses	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	851,53	890,85	930,18	969,51	1.008,83
Febrero	829,68	867,91	906,15	944,93	983,16
Marzo	888,67	929,63	970,6	1.012,11	1.053,07
Abril	864,63	904,51	944,38	984,25	1.024,67
Mayo	896,31	937,83	979,34	1.020,85	1.062,36
Junio	908,88	950,93	992,99	1.035,05	1.077,11
Julio	980,43	1.025,76	1.071,1	1.116,43	1.161,77
Agosto	911,61	953,67	995,72	1.037,78	1.079,84
Septiembre	895,22	936,73	978,24	1.019,76	1.061,27
Octubre	1.027,95	1.075,47	1.122,99	1.170,51	1.218,03
Noviembre	949,84	993,54	1.037,78	1.081,48	1.125,72
Diciembre	921,44	964,04	1.006,65	1.049,25	1.091,85
Total	10.926,19	11.430,87	11.936,12	12.441,91	12.947,68

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.12.4.2.Costo por análisis

El costo de producir el servicio está dado por los costos por análisis. Cabe mencionar que de la gama completa de análisis a ofrecer al mercado, sólo algunos de estos tienen un costos asociado a insumos y reactivos usados para su determinación. Otros análisis sólo dependen del funcionamiento óptimo de los equipos. Los costos de análisis están determinados por el Análisis de Espectrofotómetro de Absorción Atómica ICP-OES, Análisis de Karl Fischer, Análisis de Filtración mediante Solvente, Análisis de Determinación de Número Total de Ácidos, Análisis de Cloro, Análisis de Ferrografía y Análisis de Ruler.

Tabla 3-35. Valor de análisis de Espectrofotometría

Análisis Espectrofotómetro de Absorción Atómica ICP-OES		
Requerimientos	Valor CLP	Valor UF
1,5 mL Ácido Sulfúrico Concentrado	9	0,0003
5 mL Ácido Nítrico Concentrado	29	0,0011
25 mL Agua Destilada	12	0,0005
Argón	0,0089	0,00000034
Nitrógeno	0,0126	0,00000048
Total	50	0,0019

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-36. Valor de análisis de Karl Fischer

Análisis de Karl Fischer		
Requerimientos	Valor CLP	Valor UF
6 mL Reactivo KF	458	0,0174
4 mL Xilol p.a	77	0,0029
0,5 mL Reactivo KF	38	0,0014
Total	573	0,0217

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-37. Valor de análisis de filtración

Análisis de Filtración mediante Solvente		
Requerimientos	Valor CLP	Valor UF
60 mL Nafta	122	0,0046
1 papel filtro de nitrocelulosa	274	0,0104
Total	396	0,015

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-38. Valor de análisis de número total de ácidos

Análisis Número Total de Ácidos		
Requerimientos	Valor CLP	Valor UF
0,5 mL KOH etanólico 0,1 N	3	0,0001
12,5 mL Tolueno	334	0,0127
0,125 mL Agua destilada	0,0613	0,0000023
12,375 mL isopropanol	47	0,0018
0,0625 mL Naftolbenzeina	1	0,000038
Total	385	0,0146

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-39. Valor de análisis de determinación de cloro

Análisis de Determinación de Cl, Br, I y F		
Requerimientos	Valor CLP	Valor UF
5 mL Na2Co3	519	0,02
7 mL HNO3	40	0,0015
5 mL AgNO3	1.936	0,07
2 Papeles Filtros	547	0,02
Total	3.042	0,1115

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-40. Valor de análisis de ferrografia analítica

Análisis de Ferrografia Analítica		
Requerimientos	Valor CLP	Valor UF
1 Sustrato	6.574	0,25
Total	6.574	0,25

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-41. Valor de análisis Ruler Number

Análisis de Ruler Number		
Requerimientos	Valor CLP	Valor UF
1 vial con arena cromatografía	4.496	0,17
5 mL solvente verde	6.942	0,26
Total	11.438	0,43

Fuente: elaboración propia

Tabla 3-42. Valor de análisis por paquete

Costo de paquete de análisis	
Tipo de análisis	Valor UF
Análisis básico	0,0386
Análisis medio	0,0386
Análisis avanzado	0,0532
Análisis de control de calidad	0
Análisis especial	0,79
Total	0,92

Fuente: elaboración propia

Según tabla 3-8, se define el porcentaje de análisis requeridos usualmente para los productos petroquímicos, el cual se utilizará en este proyecto, lo que otorga el costo total de los análisis requeridos en el horizonte de planificación del proyecto.

Tabla 3-43. Valor de costo de análisis mensuales y anuales en UF

Costo de Análisis					
Meses	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	85,21	89,15	93,09	97,02	100,96
Febrero	83,03	86,85	90,68	94,56	98,39
Marzo	88,93	93,03	97,13	101,28	105,38
Abril	86,53	90,52	94,51	98,5	102,54
Mayo	89,7	93,85	98,01	102,16	106,31
Junio	90,95	95,16	99,37	103,58	107,79
Julio	98,11	102,65	107,19	111,73	116,26
Agosto	91,23	95,44	99,65	103,85	108,06
Septiembre	89,59	93,74	97,9	102,05	106,2
Octubre	102,87	107,63	112,38	117,14	121,89
Noviembre	95,05	99,43	103,85	108,23	112,65
Diciembre	92,21	96,47	100,74	105	109,27
Total	1.093,41	1.143,92	1.194,5	1.245,1	1.295,7

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.12.4.3.Costo de insumos clientes

Los costos de producir el servicio asociado se da por el costo de los insumos que necesita el cliente para la cantidad de muestra que desee tomar. Es por estos, que dentro de estos costos se consideran los siguientes insumos.

Tabla 3-44. Insumos de cliente

Costo Insumos Clientes	Valor
01 Frasco con tapa	243
01 Caja de cartón	470
01 Bolsa hermética	46
01 Bolsa Plástica	33
Total CLP	792
Total UF	0,03

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Es por eso, que considerando la demanda efectiva por año y mensuales en el horizonte de planificación, se obtienen los costos por insumos que varían de un periodo a otro.

Tabla 3-45. Costos totales de insumos de cliente

Meses	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	1.234.728	1.291.752	1.348.776	1.405.800	1.462.824
Febrero	1.203.048	1.258.488	1.313.928	1.370.160	1.425.600
Marzo	1.288.584	1.347.984	1.407.384	1.467.576	1.526.976
Abril	1.253.736	1.311.552	1.369.368	1.427.184	1.485.792
Mayo	1.299.672	1.359.864	1.420.056	1.480.248	1.540.440
Junio	1.317.888	1.378.872	1.439.856	1.500.840	1.561.824
Julio	1.421.640	1.487.376	1.553.112	1.618.848	1.684.584
Agosto	1.321.848	1.382.832	1.443.816	1.504.800	1.565.784
Septiembre	1.298.088	1.358.280	1.418.472	1.478.664	1.538.856
Octubre	1.490.544	1.559.448	1.628.352	1.697.256	1.766.160
Noviembre	1.377.288	1.440.648	1.504.800	1.568.160	1.632.312
Diciembre	1.336.104	1.397.880	1.459.656	1.521.432	1.583.208
Total	15.843.168	16.574.976	17.307.576	18.040.968	18.774.360
Total UF	601,73	629,53	657,35	685,2	713,06

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-46. Costos variables en UF

Ítem	2017	2018	2019	2020	2021
Costos de Mantenimiento Total	110,83	110,83	110,83	110,83	110,83
Costo de transporte	10.926,19	11.430,87	11.936,12	12.441,91	12.947,68
Costo Insumos clientes	601,73	629,53	657,35	685,2	713,06
Costo de análisis	1.093,41	1.143,92	1.194,5	1.245,1	1.295,7
Total	12.732,16	13.315,15	13.898,8	14.483,04	15.067,27

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-47. Costos anuales totales

Costos anuales totales					
Ítem	2017	2018	2019	2020	2021
Costos Fijos	5.448,9	5.448,9	5.448,9	5.448,9	5.448,9
Costos Variables	12.732,16	13.315,15	13.898,8	14.483,04	15.067,27
Total	18.181,06	18.764,05	19.347,7	19.931,94	20.516,17

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.13. INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es aquel dinero que se requiere para la operación normal del proyecto, durante un ciclo productivo.

El método para calcular el capital de trabajo que se utilizará en este proyecto es el método del déficit máximo acumulado. El cual consiste en estimar los flujos de ingresos y egresos mensuales al principio de la ejecución del proyecto. El capital de trabajo corresponde al mayor déficit de caja acumulado.

3.13.1. Ingresos

Se consideran todas las ventas del periodo a analizar, en estas ventas se consideran la demanda proyectada del servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales. Del cual, la demanda proyectada se obtiene mediante el servicio complementario de análisis de lubricantes por medio de su historial de ventas pasadas, proyectando el servicio en relación a la cuota de mercado que la compañía vende en el producto del servicio de estudio. Además, se consideran diferentes paquetes de análisis y la relación que el cliente posee en niveles de preferencia (ver tabla 3-8).

Tabla 3-48. Estimación de ventas en unidades de análisis totales

Ítem	Horizonte de Planificación				
	2017	2018	2019	2020	2021
PROYECCIÓN	20.003	20.928	21.854	22.779	23.705

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.13.2. Fijación del precio de venta

El método a utilizar para fijar el precio de venta es aplicar un margen al costo total unitario por análisis, además de tener en cuenta los precios de los competidores del mercado actual. De este modo cubrir la utilidad esperada por el servicio.

El precio de penetración será un precio más bajo que la competencia actual, para esto penetrar en el mercado y fidelizar clientes potenciales, y de esta forma tener la confianza de ir agregando nuevos volúmenes de ventas al producto. La tabla 2-14 entrega la información respectiva del valor de la competencia actual versus el valor por servicio otorgado

Tabla 3-49. Precio de venta por paquete de análisis

Mercado	Mercado UF	Proyecto UF
Básico	4	3,8
Medio	4,5	4,1
Avanzado	7	6,5
Control de Calidad	No Realiza	4,5
Especiales	No Realiza	1.86*
Transporte	1,5	0,6
Análisis especiales representa el promedio de los análisis totales*		

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

Tabla 3-50. Precio de análisis especiales

Análisis especiales		
Ítem	Valor CLP	Valor UF
Ferrografía Analítica	60.000	2,28
Determinación de Antioxidantes Ruler	22.000	0,84
Contenido de Cloro	18.000	0,68
Perdida de Evaporación	26.000	0,99
Carga de Soldadura	18.000	0,68
Estabilidad a Oxidación	28.000	1,06
Corrosión Preventiva	31.000	1,18
Separación de Lubricante (cónico)	15.000	0,57

Tabla 3-50. Precio de análisis especiales (continuación)

Análisis especiales		
Ítem	Valor CLP	Valor UF
Spray de agua	16.000	0,61
Test de lavado con agua	28.000	1,06
Torque a baja temperatura	31.000	1,18
Total	293.000	11,13
Promedio	48.833	1,86

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.13.3. Capital de trabajo

Para determinar el capital de trabajo requerido a continuación se muestran los ingresos y egresos mensuales del proyecto

Tabla 3-51. Capital de trabajo por método déficit acumulado

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas (unidades)	1559	1519	1627	1583	1641	1664	1795	1669	1639	1882	1739	1687
Ingresos	6644,77	6474,28	6934,6	6747,06	6994,27	7092,3	7650,65	7113,61	6985,75	8021,46	7411,97	7190,33
Costo mano obra directa	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24	90,24
Costo personal administrativo	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07	92,07
Costo de Servicio	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
Costo de personal externo	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95	239,95
Costos Insumos mensuales	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27	30,27
Costos Fijos Mensuales	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09	454,09
Costos de mantenimiento	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24	9,24
Costos de transporte	851,53	829,68	888,67	864,63	896,31	908,88	980,43	911,61	895,22	1027,95	949,84	921,44
Costo de analisis	85,21	83,03	88,93	86,53	89,7	90,95	98,11	91,23	89,59	102,87	95,05	92,21
Costo de Insumos clientes	46,9	45,69	48,94	47,62	49,36	50,05	53,99	50,2	49,3	56,61	52,31	50,75
Costos Variables Mensuales	992,88	967,64	1035,78	1008,02	1044,61	1059,12	1141,77	1062,28	1043,35	1196,67	1106,44	1073,64
Stock Inicial	94,59											
Total Ingreso Mensual	6644,77	6474,28	6934,6	6747,06	6994,27	7092,3	7650,65	7113,61	6985,75	8021,46	7411,97	7190,33
Total Egreso Mensual	-1541,56	-1421,73	-1489,87	-1462,11	-1498,7	-1513,21	-1595,86	-1516,37	-1497,44	-1650,76	-1560,53	-1527,73
Saldo Mensual (I-E)	5103,21	5052,55	5444,73	5284,95	5495,57	5579,09	6054,79	5597,24	5488,31	6370,7	5851,44	5662,6
Saldo Acumulado	5103,21	10155,76	15600,49	20885,44	26381,01	31960,1	38014,89	43612,13	49100,44	55471,14	61322,58	66985,18
Capital de Trabajo	0											

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.14. COSTOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Los gastos de puesta en marcha corresponden a un gasto inicial que ocurre una sola vez, para poner en funcionamiento el servicio. Entre los más relevantes destacan el marketing inicial, ajustes operacionales, pruebas y gastos de iniciación.

Tabla 3-52. Costos de puesta en marcha

Costos de puesta en marcha		
Ítem	Valor CLP	Valor UF
Marketing inicial	1.250.000	47,48
Compra de cubículo	5.000.000	189,9
Remodelación de estructuras	1.800.000	68,36
Total	8.050.000	305,74

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

3.15. COSTOS DE IMPREVISTOS

Los costos de imprevistos están asociados a contingencias como: paralización de alguna maquinaria y por consiguiente pérdida en la capacidad productiva, pérdida por calidad insuficiente de análisis, fallas en verificación de instrumentos, fallas no agendadas, fallas mecánicas de algún componente o también por desastres naturales.

En este caso los costos de imprevistos corresponden a un 10% de la inversión, lo que incluye a activos fijos, capital de trabajo y gastos de puesta en marcha.

3.16. COSTOS TOTALES DE LA INVERSIÓN INICIAL

Tabla 3-53. Costos totales de inversión inicial

Costos de Inversión		
Ítem	Valor CLP	Valor UF
Capital de trabajo	0	0
Inversión de activos fijos	220.759.982	9.125,87
Gastos de puesta en marcha	8.050.000	305,74
Imprevistos (10%)	22.880.998	943,16
Total	251.690.980	10.374,77

Fuente: Elaboración propia, basado en estudio económico

**CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA,
LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA FINANCIERA Y AMBIENTAL**

4. ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA, FINANCIERA Y AMBIENTAL

En el presente capítulo se analizan los aspectos relacionados con la estructura organizacional y administrativa, la normativa legal y tributaria vigente, así como la importancia que tiene el aspecto ambiental, para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto, todo aquello según lo establecido por las leyes y normativa chilena vigente. Al mismo tiempo, se determinan las posibles fuentes de financiamiento para la ejecución del proyecto. A partir de este análisis, se podrá obtener una visión integradora tanto para la implementación del proyecto, como para cualquier otro que deseara abordar.

4.1. PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA

En esta sección se analizan los aspectos relevantes de la prefactibilidad administrativa.

4.1.1. Personal administrativo

Para concretizar el objetivo del proyecto, es necesario contar con el personal idóneo y alineado, a los objetivos organizacionales, para que desempeñen de forma óptima sus actividades, para ello se requiere del siguiente personal administrativo, quienes realizan la gestión del servicio.

Tabla 4-1. Personal administrativo

Cargos	Cantidad
Encargado de servicio	1
Secretaría Administrativa	2
Total	3

Fuente: elaboración propia

4.1.2. Estructura organizacional

Con el objetivo de tener una comunicación fluida con toda la organización se determinó una estructura reducida, pero con las áreas de funcionamiento fundamentales para que el servicio sea óptimo.



Fuente: elaboración propia

Diagrama 4-1. Organigrama

4.1.3. Personal administrativo, cargos, perfiles y sueldos

La descripción de cargos y responsabilidades se detallas a continuación:

Tabla 4-2. Descripción y responsabilidad de cargos

Nombre del Cargo	Encargado de Servicio
Cantidad de personal	1

Tabla 4-2. Descripción y responsabilidad de cargos (continuación)

Función del cargo	Administrar y asegurar de manera eficiente los recursos para cumplir con los requerimientos establecidos. Programar y supervisar producción, programas de trabajos y actividades Aprobación de muestras y resultados Control de calidad de resultados Programar mantenimientos, auditorías internas y externas Interacción con cliente Coordinar funciones de logística de transporte, insumos y materiales Cotizar y comprar requerimientos de laboratorio
Sueldo Bruto Mensual	1.183.144
Nombre del Cargo	Secretarías Administrativas
Cantidad de personal	2
Función del cargo	Administración en ingreso de muestras Ingreso de resultados a plataforma online Contacto de clientes por muestras no programadas Empadronamiento de muestras e ingreso de planillas a sistema
Sueldo Bruto Mensual (1)	620.431

Fuente: elaboración propia

4.1.4. Gastos del personal

Los gastos del personal por remuneraciones se estructuran de la siguiente manera.

Tabla 4-3. Gastos del personal

Sueldo Base	Acuerdo trabajador - empleador
Gratificación mensual	50% del sueldo base
Asignación Movilización y Colación	Haberes no imponibles
Seguro de Cesantía	3% de las remuneraciones imponibles con un tope de 90 UF, aporte del empleador 2,4% y del trabajador 0,6%
Leyes Sociales	7% de Salud y 13% AFP
Seguro de Accidente	0,95% del sueldo imponible cancelado a la ACHS

Fuente: elaboración propia

Tabla 4-4. Gastos en personal administrativo

Cargos	Cantidad	Seguro de Cesantía 2,4%	Seguro de Accidentes 0,95 UF	Movilización y Colación	Sueldo	Gratificación	Gasto Total CLP
Encargado de Servicio	1	24.839	25.013	98.350	689.961	3.444.981	1.183.144
Secretaria Administrativa	2	23.300	50.026	196.700	647.224	323.612	1.240.862
Totales	6	48.139	75.039	295.050	1.337.185	668.593	2.424.006

Fuente: elaboración propia

Total de Gastos Personal Administrativo es de \$ 2.424.006

4.2. **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD LEGAL**

En esta sección se estudian los aspectos fundamentales que afectan al servicio desde el punto de vista legal.

4.2.1. **Marco legal vigente nacional e internacional**

Los productos petroquímicos al ser productos derivados del petróleo obtienen carácter de sustancias peligrosas. Es por esto, que el marco legal vigente que regula el manejo y manipulación de sustancias peligrosas es el marco jurídico para la gestión ambiental de sustancias químicas peligrosas dictado por el Gobierno de Chile mediante la comisión nacional del Medio Ambiente CONAMA. En donde en el párrafo 2.6 indica que el riesgo asociado a las actividades industriales relacionadas con la industria química o petroquímica es considerado como la más peligrosa, debido a las sustancias que se utilizan y los problemas que estas abarcan.

Por otro lado, este marco legal indica el reglamento de seguridad específico para el almacenamiento, refinación, transporte y expendio al público de combustibles líquidos derivados del petróleo en su punto 3.4.2 que son las regulaciones asociadas al almacenamiento de sustancias y productos peligrosos en general. El punto de Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo indica los requisitos mínimos de seguridad para el almacenamiento de productos petroquímicos.

Además, se expresa partes de normativas internacionales relacionadas al convenio para prevenir contaminación por los buques MARPOL 73/78 que el punto a, señala las situaciones prohibidas como buques petroleros y sus precauciones. También el convenio y seguridad que deben poseer al transportar dichos productos

Finalmente el anexo 6 explica las competencias ambientales relevantes en el ámbito de las sustancias peligrosas y sus matrices identificadoras en donde habla de las precauciones de los productos petroquímicos en sus transportes tanto para minería, metalurgia, industrialización u otros.

4.2.2. Políticas de desarrollo industrial

Como política se ha determinado un sistema de desarrollo basado en invertir sus utilidades en los sistemas financieros legales y existentes en el país en el ámbito petroquímico como el área de refinería. Para efectos de inversión, a su vez, distribuye una parte de sus ingresos en nuevos activos.

4.2.3. Aspectos legales del giro del proyecto

Los aspectos legales del giro del proyecto se dividen en los siguientes puntos:

Declaración de inicio de actividades: la declaración de inicio de actividades se realiza en el Servicio de Impuestos Internos (SII) de la comuna, en el caso de proyecto en estudio, corresponde a la comuna de Puchuncaví.

Contrato de arrendamiento: no existente en el proyecto, pues hay terreno propio para realización del servicio.

Patente Comercial: la patente se solicitara en la comuna respectiva, presentando el rol de evalúo de la propiedad, la resolución del servicio nacional de salud, el certificado de iniciación de actividades, la declaración simple de capital avalado por un contador, contrato notarial de arrendamiento de la construcción y la escritura notarial de la constitución de la sociedad. La tramitación correspondiente se efectuara en la Municipalidad de Quintero.

Por otro lado, los puntos anteriores son solo información para fines de conocimiento, pues el proyecto cuenta con los puntos mencionados ya realizados debido que el proyecto es un nuevo servicio adicionado al ya adquirido.

4.2.4. Incentivos

Los incentivos que se utilizan para el óptimo cumplimiento de las labores que se realizan en el servicio son:

- Sueldos acordes al mercado para cada especialización
- Bonos empresariales
- Incremento de renta sujeta a evaluación de jefatura
- Beneficios de la empresa

4.2.5. Aspectos laborales

El proyecto se ajusta a la normativa chilena D.F.L N° 1 del código del trabajo. En él se destacan aspectos relacionados con los contratos laborales, protección a los trabajadores y capacitación laboral. Esta empresa, posee la constitución de sindicatos de empleados y un comité paritario.

4.2.6. Costos asociados al cumplimiento de la legislación vigente

El servicio a realizar en el proyecto está exento de costos relacionados a la legislación vigente, pues ya cuenta con la estructura legal realizada por la empresa.

4.3. **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA**

4.3.1. Relación entre los inversionistas

El tipo de relación se encuentra determinado según la constitución, que será del tipo de Responsabilidad Limitada, entendiéndose por tal, aquella donde la responsabilidad de cada socio será limitada al monto de sus aportes, de acuerdo a lo estipulado en los estatutos de la escritura pública, pudiendo todo los socios administrarla por sí mismo o por mandatarios elegidos por común acuerdo.

4.3.2. Estructura societaria

La sociedad relacionada a la inversión del proyecto, esta dictada por el consorcio de “Empresas COPEC S.A” en donde el directivo es el inversionista del proyecto total, o parte de este. Este holding de empresas comprende las multiempresas nacionales Compañía de Petróleos de Chile, Celulosa Arauco, Igemar, participación en minería como Mina Invierno y Alxar Minería, negocio inmobiliario Las Salinas.

Tabla 4-5. Accionistas de holding empresas Copec

Accionistas Principales		
Nombre	Número de Acciones	%
AntarChile S.A	790.581.560	60,82
Banco de Chile por Cuenta de Terceros	50.018.392	3,85
Banco Itaú por Cuenta de Inversionistas	36.338.624	2,8
Forestal y Pesquera Callaqui S.A	29.731.091	2,29
Viecal S.A	29.439.066	2,26
Minera Valparaíso S.A	22.027.125	1,69
AFP Provida	20.001.748	1,54
Banco Santander - JP Morgan	19.397.141	1,49
AFP Habitat	19.194.603	1,48
Forestal y Pesquera Copahue S.A	18.692.371	1,44
AFP Capital	17.793.828	1,37
AFP Cuprum	16.260.991	1,25
Subtotal	1.069.476.540	
Total de Acciones	1.299.853.848	100

Fuente: elaboración propia – empresas COPEC

4.3.3. Estimación del gasto para dar forma a la estructura societaria

Este proceso de trámites de estructura societaria está definido en el proyecto, puesto a que, al tratarse de un nuevo servicio dentro de la oferta que otorga el servicio principal de análisis de productos petroquímicos, la estructura societaria ya está establecida con anterioridad. La asesoría legal mediante un abogado, los gastos notariales, inscripción con el conservador de bienes raíces y publicación del extracto en la escritura pública del diario oficial ya se encuentran realizado.

4.4. **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA**

4.4.1. Sistema tributario

Considerando lo estipulado por el decreto ley N° 824, sobre impuesto a la renta y en función del tipo de sociedad, la empresa será contribuyente de 1ª Categoría, por lo tanto, se encontrará obligada a declarar según contabilidad completa, además se aplicará un impuesto de 25% a todas las rentas percibidas o devengadas por la empresa durante el año comercial.

Mensualmente la empresa deberá declarar y cancelar los siguientes impuestos:

- Impuesto al valor agregado, equivalente al 19% de las compras y ventas que se efectúen durante el mes calendario que corresponda.
- Pagos provisionales mensuales (PPM), a cuenta de los impuestos anuales que le corresponda cancelar. El monto se determinará de acuerdo a un porcentaje sobre los ingresos brutos mensuales percibidos o devengados. Durante el primer año por tratarse del primer ejercicio comercial, el porcentaje será de un 1%.
- Además, los socios quedaran gravados con los impuestos global complementarios o adicional, según proceda, por los retiros o remesas que reciban de la empresa.

4.4.2. Mecanismo de determinación de gastos en impuestos

Para determinar la renta líquida de los contribuyentes de primera categoría se deben tener ingresos brutos, renta bruta, y renta líquida.

Ingresos Brutos: Son todos los ingresos derivados de la explotación de bienes y actividades incluidas en la primera categoría, excepto los ingresos referidos al artículo 17 de la ley de renta DL 824.

Renta Bruta: Es determinada deduciendo los ingresos brutos del costo directo de los bienes y servicios que se requieran para la obtención de dicha renta.

Renta Líquida: Se determina deduciendo de la renta bruta todos los gastos necesarios para producirla, que no hayan sido rebajados en amparos en el artículo 30 de la ley de renta DL 824, pagadas durante el ejercicio comercial correspondiente, siempre que se

acredite ante SII. Conjuntamente, a la renta anterior se deben realizar ajustes de acuerdos a los artículos 32 y 33 de la ley de renta.

Cálculo de renta líquida imponible:

$\text{UFRB} + \text{GNC} - \text{INC} - \text{GTF} = \text{RLI}$

UFRB = Utilidad Financiera (Resultado Bruto)

GNC = Gastos No considerados como tales (p/e: provisiones)

INC = Ingresos no considerados como tales (p/e: dividendos de otras Empresas)

GTF = Gastos tributarios y no financieros (p/e: Depreciación acelerada)

RLI = Renta Líquida Imponible

4.5. **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD FINANCIERA**

El análisis financiero es fundamental para cualquier empresa, determinar cómo se obtienen recursos económicos para los diferentes proyectos de una empresa, puede determinar el éxito o fracaso del proyecto.

4.5.1. Fuentes de financiamiento

En Chile existen diferentes instituciones financieras, tanto públicas como privadas, como el banco central, los bancos, financieras. El interés que cobra está relacionado con el riesgo. Para el proyecto, se financiara con la mejor opción, en donde la primera comprende la inversión por parte del holding empresarial, ya sea mediante un proyecto puro, con un 25%, 50% o 75% de financiamiento.

Para la puesta en marcha del proyecto se requiere capitales para las inversiones y el capital de trabajo, el proyecto contempla las diferentes opciones de financiamiento con recursos propios como externos:

- Proyecto financiado externamente 25%
- Proyecto financiado externamente 50%
- Proyecto financiado externamente 75%
- Proyecto financiado externamente puro.

Con la finalidad de financiar el proyecto, se presentan las distintas alternativas que ofrecen las instituciones financieras, así se manejará una idea clara de los tipos de créditos disponibles que existen en el mercado tanto para pequeñas como para medianas empresas.

Holding de Empresas Copec

Pertenece a un holding importante del rubro nacional que participa en dos grandes áreas de actividad: recursos naturales y energía. A lo largo de 80 años de compañía ha impulsado importantes programas de inversión, elevando la escala de operaciones, aplicando sustentabilidad a sus actividades. Está presente en más de 80 países y cuenta con importantes plataformas productivas en Chile, Argentina, Brasil, Canadá, Colombia, Estados Unidos, Paraguay, países que ofrecen importantes perspectivas de crecimiento.

Por otro lado, el principal accionista y dueño del más del 10% del capital del holding son AntarChile S.A que es el holding societario del grupo de empresas Angelini, un conglomerado empresarial de América del Sur.

Es por esto que el holding entrega los recursos necesarios para la factibilidad del proyecto mediante el programa de inversiones del periodo, en donde se debe justificar mediante la creación y evaluación del proyecto la factibilidad de realizar y justificar dicho proyecto. El cual es evaluado por el comité de inversiones y posterior aprobación o rechazo. El monto otorgado puede ser total o parcial.

Banco Scotiabank

En caso de no tener la aprobación de inversionistas en el ítem anterior. Otro gran participante del holding son las acciones del Banco Scotiabank. Que mediante su portal de Pymes puede entregar diferentes alternativas de financiamiento en cuotas iguales y de tasa fija, orientadas a empresas y personas naturales con giro comercial. Mediante una tasa del 4,58% anual por un crédito hipotecario de fines generales.

4.5.2. Costos de financiamiento

Los costos de financiamiento corresponde a la tasa de interés bancaría que otorgan los bancos en un determinado momento, en este caso el servicio de laboratorio se financiará con un crédito requerido al Banco Scotiabank con un plazo de 5 años, los valores de tasa de interés anual están fijados por la siguiente tabla.

4.6. PREFACTIBILIDAD AMBIENTAL

4.6.1. Impacto medio ambiente

El proyecto de instalar el servicio de análisis de laboratorio produce un impacto leve al medio ambiente en cuanto a la segregación de residuos nocivos al aire por medio de las vías de succión de las instalaciones. Por otro lado, los residuos de solventes y residuos de productos son apartados de las instalaciones y una vez acumulados en recipientes herméticos libres de elementos tóxicos, son retirados por la empresa “Vía Limpia”, la cual les otorga el tratamiento adecuado al residuo para tener un menor impacto ambiental respetando la normativa vigente legal por parte de la CONAMA.

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

5. **EVALUACIÓN ECONÓMICA**

El estudio económico considera los flujos proyectados en el estudio de mercado y estudio técnico, como también efectos adicionales como depreciación, estructura de financiamiento, valor de desecho y venta de activos. Los indicadores económicos que se utilizan son VAN, TIR, PRI. La tasa fija de interés es igual al 4,58% anual (Banco Scotiabank, préstamo a empresas), para préstamos a largo plazo en UF. Se utiliza como moneda la Unidad de Fomento en los flujos de caja y en su actualización se emplea una tasa de descuento de un 10%.

Se realizarán los flujos de caja a lo largo de los 5 años que dura el proyecto donde se evaluará en distintos escenarios, por ello se realizarán flujos de caja financiado externamente en 25%, 50%, 75% y proyecto puro.

Los ingresos y costos serán expresados en UF, ya que, el crédito se solicitará en UF, esto se hará para mantener la relación entre la tasa de interés cobrada por la institución financiera y la tasa de descuento solicitada por el inversionista.

Se determinarán índices económicos que son: VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno) y PRI (periodo de recuperación de la inversión), estos indicadores demuestran en forma confiable los resultados económicos del proyecto. Se considera usar una depreciación acelerada para todos los equipos de inversión según dicta la tabla de Servicio de Impuestos Internos.

Se considera para la confección de los distintos flujos de caja, la unidad de medida económica Unidad de Fomento (UF), cuyo valor en pesos será de \$ 26.329,3 valor correspondiente al día 9 de Diciembre de 2016.

Respecto al análisis de sensibilidad se realizará sobre la demanda y costos, concluyendo con la información que se genere.

5.1. **CONSIDERACIONES DEL PROYECTO A UTILIZAR**

Las consideraciones importantes antes de analizar la evaluación económica son:

Duración del proyecto: la duración del proyecto es de 5 años, una vez cumplido ese plazo se evaluará la continuación del proyecto por un plazo similar.

Tasa de descuento: se utiliza para actualizar los flujos de dinero durante el horizonte de proyecto, es igual a la tasa de retorno que el inversionista obtendría en proyectos e inversiones de capital o también llamado costo de capital. El proyecto tiene una tasa del 10%.

CÁLCULO TASA DE DESCUENTO

$$\text{TASA DE DESCUENTO (R)} = \text{RF} + (\text{RM}-\text{RF})\text{B}$$

$$= 1,42 + (12,46-1,42)*0,77 = 9,92\% = 10\%$$

RF = Tasa libre de riesgo = 1,42 % (IPSA, periodo Diciembre 2016)

RM = Esperanza de retorno de mercado = 12,46% (Bonos para proyectos de 5 años, en UF. Periodo Diciembre 2016)

Bi = Beta = 0,77% (Industria de productos petroquímicos)

Condiciones Crediticias: se cotizo una tasa del 4,58% anual en el Banco Scotiabank, mediante un crédito hipotecario de fines generales.

Tasa impositiva: la tasa impositiva a las utilidades que se aplica en el país es del 25%.

Depreciaciones: la contabilidad reconoce pérdida de valor fungible, el fisco estandariza los bienes en tablas de depreciaciones en años. Para el cálculo de la depreciación se ha utilizado las tablas del SII. Se opta por el sistema de depreciación acelerada.

5.2. INGRESOS

Los ingresos operacionales de un año de trabajo corresponden a la suma de los montos por concepto de venta del servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales. En el proyecto se estiman las ventas considerando un crecimiento de demanda para alcanzar los objetivos de empresa.

Tabla 5-1. Valor de análisis y cantidad porcentual total requerida por clientes

Análisis	Valor UF	% Requerido
Básico	3,8	55%
Medio	4,1	25%
Avanzando	6,5	15%
Control de Calidad	4,5	3%
Especiales	1,86	2%

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-2. Proyecciones de ventas

	Estimaciones de ventas por año				
	2017	2018	2019	2020	2021
N° de ventas	20.003	20.928	21.854	22.779	23.705

Fuente: elaboración propia

Los ingresos totales anuales están dictaminados por el requerimiento porcentual promedio de análisis básicos, medios, avanzados, control de calidad y especiales dictaminados en los capítulos anteriores. El costo por análisis es evaluado en UF. La tabla siguiente indican los ingresos operacionales anuales respecto al servicio.

Tabla 5-3. Ingresos operacionales en UF del proyecto

	Ingresos por ventas				
	2017	2018	2019	2020	2021
Valor (UF)	85.256,79	89.199,32	93.146,12	97.088,65	101.035,45

Fuente: elaboración propia

Los ingresos operacionales totales para el horizonte de planificación del proyecto se obtienen de los valores de las tablas 5-1 y 5-2, en donde las estimaciones de ventas por año por el valor del análisis tipo (básico, medio, avanzado, control de calidad y especial) y el valor porcentual requerido por el mercado otorgan el total de ingresos por ventas del servicio en un periodo dado.

5.3. EGRESOS OPERACIONALES

Los egresos operacionales son todos los costos que se incurren para elaborar el servicio. Para realizar los flujos de caja en el Estudio Económico, se detalla en la tabla 5-8 y 5-9 los egresos que se producen en la producción del servicio de laboratorio, que corresponden al total de los costos fijos, total de costos variables y GAV (gastos de administración y ventas).

El detalle de los costos fijos y los costos variables esta detallado en cada estructura de costos, tanto para costos fijos: costos de mano de obra, personal administrativo, servicios, personal externo y de insumos mensuales. Para los costos variables como: mantenimiento, transporte, insumos de clientes y costo de análisis. Ambos se detallan en la sección tres del proyecto en análisis de prefactibilidad técnica.

Tabla 5-4. Detalle de costos fijos totales

Costos Fijos		
Ítem	Anual	Valor en UF
Costo de mano obra directa	28.510.020	1.082,82
Costos de personal administrativo	29.088.072	1.104,78
Costos de servicios	491.880	18,68
Costos Personal Externo	75.812.520	2.879,4
Costos Insumos Mensuales	9.563.280	363,22
Total	143.465.772	5.448,9

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-5. Detalle de costos variables totales

Ítem	2017	2018	2019	2020	2021
Costos de Mantenimiento Total	110,83	110,83	110,83	110,83	110,83
Costo de transporte	10.926,19	11.430,87	11.936,12	12.441,91	12.947,68
Costo Insumos clientes	601,73	629,53	657,35	685,2	713,06
Costo de análisis	1.093,41	1.143,92	1.194,5	1.245,1	1.295,7
Total	12.732,16	13.315,15	13.898,8	14.483,04	15.067,27

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-6. Total de costos variables y fijos en UF

Ítem	2017	2018	2019	2020	2021
Costos Fijos	5.448,9	5.448,9	5.448,9	5.448,9	5.448,9
Costos Variables	12.732,16	13.315,15	13.898,8	14.483,04	15.067,27
Total	18.181,06	18.764,05	19.347,7	19.931,94	20.516,17

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-7. Total de costos de operación

	Egresos Total				
	2017	2018	2019	2020	2021
Valor (UF)	18.181,06	18.764,05	19.347,7	19.931,94	20.516,17

Fuente: elaboración propia

5.4. DEPRECIACIÓN

La depreciación de los bienes activos de una empresa corresponden al menor valor que tiene un bien, producto del uso o desgaste, tema que se encuentra contenido en el nº 5 del artículo 31 de la Ley sobre Impuesto a la Renta, el cual reconoce una cuota anual por concepto de depreciación de los bienes del activo inmovilizado, como gasto necesario para producir la renta, determinada de acuerdo a la vida útil fijada por el servicio de impuesto interno para tal bien. En otros términos, la depreciación es un concepto a través del cual la contabilidad reconoce la pérdida del valor de la inversión.

La tabla 5-6, presenta el ejercicio de depreciación acelerada utilizado en el flujo de caja, de acuerdo al horizonte del proyecto de cinco años

Tabla 5-8. Depreciación acelerada en años y en montos UF

TABLA DEPRECIACIÓN			AÑOS				
Equipos	Valor Inicial (\$)	Años de depreciación	1	2	3	4	5
Accesorio Karl Fischer	12.911.500	5	2.582.300	2.582.300	2.582.300	2.582.300	2.582.300
Extracción Aceite Base	26.946.978	5	5.389.395	5.389.395	5.389.395	5.389.395	5.389.395
Torque a baja temperatura	55.180.300	5	11.036.060	11.036.060	11.036.060	11.036.060	11.036.060
Contenido de Cloro	2.581.674	5	516.335	516.335	516.335	516.335	516.335
Perdida de Evaporación	19.592.160	5	3.918.432	3.918.432	3.918.432	3.918.432	3.918.432
Carga de soldadura (4 bolas)	44.267.140	5	8.853.428	8853.428	8.853.428	8.853.428	8.853.428
Estabilidad a oxidación	34.599.250	5	6.919.850	6.919.850	6.919.850	6.919.850	6.919.850
Corrosión preventiva	7.550.550	5	1.510.110	1.510.110	1.510.110	1.510.110	1.510.110
Separación de aceite (cónico)	359.380	5	71.876	71.876	71.876	71.876	71.876
Lavado con agua	16.936.080	5	3.387.216	3.387.216	3.387.216	3.387.216	3.387.216
Spray de agua	10.550.540	5	2.110.108	2.110.108	2.110.108	2.110.108	2.110.108
Computador AIO HP ProOne 400	614.480	2	307.240	307.240			
Lámpara Infrarroja	99.800	5	19.960	19.960	19.960	19.960	19.960
Accesorio ICP	5.892.071	5	1.178.414	1.178.414	1.178.414	1.178.414	1.178.414
Notebook HP 240	1.547.730	2	773.865	773.865			
Impresoras HP Color LaserJet	648.200	1	648.200				
Muebles	1.800.000	2	900.000	900.000			
Total	242.077.833		50.122.790	49.474.590	47.493.485	47.493.485	47.493.485
Total UF	9.194,24		1.903,69	1.879,07	1.803,83	1.803,83	1.803,83

Fuente: elaboración propia

5.5. VALOR RESIDUAL

El valor residual del proyecto es aquella parte del costo de un activo que se espera recuperar mediante la venta o permuta de un bien al fin de su vida útil.

Se espera recuperar el 30% del valor comercial de los equipos técnicos, dado que la mayoría de los equipos es posible que se encuentren en buen estado y con sus mantenimientos al día al finalizar el proyecto.

Tabla 5-9. Valor residual

Ítem	Valor	Valor 30%	Valor UF
Accesorio Karl Fischer	12.911.500	3.873.450	147,12
Extracción Aceite Base	26.946.978	8.084.093	307,04
Torque a baja temperatura	55.180.300	16.554.090	628,73
Contenido de Cloro	2.581.674	774.502	29,42
Perdida de Evaporación	19.592.160	5.877.648	223,24
Carga de soldadura (4 bolas)	44.267.140	13.280.142	504,39
Estabilidad a oxidación	34.599.250	10.379.775	394,23
Corrosión preventiva	7.550.550	2.265.165	86,03
Separación de aceite (cónico)	359.380	107.814	4,09
Lavado con agua	16.936.080	5.080.824	192,97
Spray de agua	10.550.540	3.165.162	120,21
Accesorio ICP	5.892.071	1.767.621	67,14
Total	237.367.623	71.210.287	2.704,6

Fuente: elaboración propia

5.6. **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Para efecto de análisis se considera un financiamiento externo de 25%, 50% y 75% con crédito bancario y proyecto puro para lo cual se evalúan tanto en situaciones financiadas con este valor con un préstamo financiado por el banco Scotiabank, el que nos otorga con una tasa anual equivalente fija de 4,58%.

En las tablas 5-10, 5-11 y 5-12 se muestran el valor crédito total con sus respectivos intereses del crédito para proyecto financiado con los porcentajes respectivos.

Tabla 5-10. Financiamiento 75% de la inversión

Niveles de Inversión	
Ítem	Valor UF
Inversión pura	10.374,77
Inversión al 75%	7.781,08

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-11. Financiamiento 50% de la inversión

Niveles de Inversión	
Ítem	Valor UF
Inversión pura	10.374,77
Inversión al 50%	5.187,39

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-12. Financiamiento 25% de la inversión

Niveles de Inversión	
Ítem	Valor UF
Inversión pura	10.374,77
Inversión al 25%	2.593,69

Fuente: elaboración propia

5.7. AMORTIZACION

El concepto de amortización se refiere al pago de la cuota, en caso del proyecto anual, menos el interés generado del pago de la inversión con financiamiento mixto.

El ejercicio se observa en las tablas 5-13, 5-14 y 5-15.

La tabla 5-13 corresponde al financiamiento externo del 75% de la inversión necesaria para efectuar el proyecto, la tabla 5-12 representa el pago del crédito con financiamiento externo del 50% y la tabla 5-13 representa el pago del crédito con financiamiento externo del 25%. Todos fueron calculados con un interés anual del 4,2% y con un plazo de 5 años para cancelar el préstamo.

Tabla 5-13. Amortización pago de préstamo al 75% de financiamiento

Inversión	75%	i=	5%			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Principal	7.781,08	6.361,03	4.875,95	3.322,85	1.698,62	0,00
Amortización		1.420,05	1.485,08	1.553,10	1.624,23	1.698,62
Interés		356,37	291,34	223,32	152,19	77,8
Pago		1.776,42	1.776,42	1.776,42	1.776,42	1776,42
Pago	1.776,42					

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-14. Amortización pago de préstamo al 50% de financiamiento

Inversión	50%	i=	5%			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Principal	5.187,39	4.240,69	3.250,63	2.215,23	1.132,41	0,00
Amortización		946,70	990,06	1.035,40	1.082,82	1.132,41
Interés		237,58	194,22	148,88	101,46	51,86
Pago		1.184,28	1.184,28	1.184,28	1.184,28	1.184,27
Pago	1.184,28					

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-15. Amortización pago de préstamo al 25% de financiamiento

Inversión	25%	i=	5%			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Principal	2.593,69	2.120,34	1.625,31	1.107,61	566,20	0,00
Amortización		473,35	495,03	517,70	541,41	566,20
Interés		118,79	97,11	74,44	50,73	25,93
Pago		592,14	592,14	592,14	592,14	592,13
Pago	592,14					

Fuente: elaboración propia

5.8. **FLUJO DE CAJA**

Los flujos de caja representan la distribución de los costos, gastos y beneficios que se originan a lo largo del proyecto, siendo este el equivalente a un estado de resultado proyectado a través de la duración del proyecto.

Se realizarán los flujos de caja para el proyecto puro, y para proyectos financiados en un 75%, 50% y 25% por crédito bancario, luego se efectuará un análisis de sensibilidad para simular cómo se comporta un indicador económico como el VAN y TIR al cambiar variables, como por ejemplo ingresos y egresos.

5.9. **PROYECTO PURO**

Una de las alternativas de financiamiento para la realización de un proyecto es obtener la totalidad de la inversión necesaria a través del aporte de los inversionistas, sin considerar el financiamiento externo y así evaluar la rentabilidad propia del proyecto sin la variación de la carga impositiva que se obtiene con créditos y por esto el apalancamiento financiero que se logra.

Dada esta estructura financiera se logra obtener los flujos de caja sin financiamiento externo, considerando los ingresos y los costos del proyecto.

El flujo para el proyecto financiado se muestra a continuación en la tabla 5-16.

Tabla 5-16. Flujo de caja proyecto puro

		Periodos					
	Item	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		85.256,79	89.199,32	93.146,12	97.088,65	101.035,45
-	Costos		-18.181,06	-18.764,05	-19.347,7	-19.931,94	-20.516,17
=	Utilidad		67.075,73	70.435,27	73.798,42	77.156,71	80.519,28
-	Intereses LP						
-	Intereses CP						
-	Depreciación		-1.903,69	-1.879,07	-1.803,83	-1.803,83	-1.803,83
+	Valor Residual						2.704,6
-	Perdida de ej. Anterior						
=	Utilidad antes del Imp.		65.172,04	68.556,2	71.994,59	75.352,88	81.420,05
-	Impuesto 25%		-16.293,01	-17.139,05	-17.998,65	-18.838,22	-20.355,01
=	Utilidad después del Imp.		48.879,03	51.417,15	53.995,94	56.514,66	61.065,04
+	Perdida de ej. Anterior						
+	Depreciación		1.903,69	1.879,07	1.803,83	1.803,83	1.803,83
-	Amortización LP						
-	Amortización CP						
+	Venta activo VL						0
	Capital de Trabajo	0					0
-	Puesta en Marcha	-305,74					
-	Inversión en Activos	-9.125,87					
-	Imprevistos	-943,16					
=	Total Anual	-10.374,77	50.782,72	53.296,22	55.799,77	58.318,49	62.868,87
+	Crédito LP						
+	Crédito CP						
=	Flujo Neto	- 10.374,77	50.782,72	53.296,22	55.799,77	58.318,49	62.868,87
	Flujo Neto Actualizado	- 10.374,77	46.166,11	44.046,46	41.923,19	39.832,31	39.036,62
	Flujo Neto Acumulado	- 10.374,77	35.791,34	79.837,80	121.760,99	161.593,31	200.629,93

Fuente: elaboración propia

5.10. PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO DE 25%, 50% Y 75% POR ENTIDAD FINANCIERA

Los costos de inversión son financiados por una entidad bancaria (Banco Scotiabank), se solicita un crédito a 5 años plazo, por un monto de 25%, 50% y 75% de la inversión realizada.

Los flujos de caja correspondientes a financiamientos externos de 25%, 50% y 75% se observan a continuación en las tablas 5-17, 5-18 y 5-19.

Tabla 5-17. Flujos de caja proyecto 25% financiamiento

		Periodos					
	Item	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		85.256,79	89.199,32	93.146,12	97.088,65	101.035,45
-	Costos		-18.181,06	-18.764,05	-19.347,7	-19.931,94	-20.516,17
=	Utilidad		67.075,73	70.435,27	73.798,42	77.156,71	80.519,28
-	Intereses LP		-118,79	-97,11	-74,44	-50,73	-25,93
-	Intereses CP						
-	Depreciación		-1.903,69	-1.879,07	-1.803,83	-1.803,83	-1.803,83
+	Valor Residual						2.704,6
-	Perdida de ej. Anterior						
=	Utilidad antes del Imp.		65.053,25	68.459,09	71.920,15	75.302,15	81.394,12
-	Impuesto 25%		-16.263,31	-17.114,77	-17.980,04	-18.825,54	-20.348,53
=	Utilidad después del Imp.		48.789,94	51.344,32	53.940,11	56.476,61	61.045,59
+	Perdida de ej. Anterior						
+	Depreciación		1.903,69	1.879,07	1.803,83	1.803,83	1.803,83
-	Amortización LP		-473,35	-495,03	-517,70	-541,41	-566,20
-	Amortización CP						
+	Venta activo VL						0
	Capital de Trabajo	0					0
-	Puesta en Marcha	-305,74					
-	Inversión en Activos	-9.125,87					
-	Imprevistos	-943,16					
=	Total Anual	-10.374,77	50.220,28	52.728,36	55.226,24	57.739,03	62.283,22
+	Crédito LP	2.593,69					
+	Crédito CP						
=	Flujo Neto	-7.781,08	50.220,28	52.728,36	55.226,24	57.739,03	62.283,22
	Flujo Neto Actualizado	-7.781,08	45.654,80	43.577,16	41.492,29	39.436,53	38.672,98
	Flujo Neto Acumulado	-7.781,08	37.873,72	81.450,88	122.943,17	162.379,70	201.052,68

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-18. Flujos de caja proyecto 50% financiamiento

	Item	Periodos					
		0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		85.256,79	89.199,32	93.146,12	97.088,65	101.035,45
-	Costos		-18.181,06	-18.764,05	-19.347,7	-19.931,94	-20.516,17
=	Utilidad		67.075,73	70.435,27	73.798,42	77.156,71	80.519,28
-	Intereses LP		-237,58	-194,22	-148,88	-101,46	-51,86
-	Intereses CP						
-	Depreciación		-1.903,69	-1.879,07	-1.803,83	-1.803,83	-1.803,83
+	Valor Residual						2.704,6
-	Pérdida de ej. Anterior						
=	Utilidad antes del Imp.		64.934,46	68.361,98	71.845,71	75.251,42	81.368,19
-	Impuesto 25%		-16.233,62	-17.090,5	-17.961,43	-18.812,86	-20.342,05
=	Utilidad después del Imp.		48.700,84	51.271,48	53.884,28	56.438,56	61.026,14
+	Pérdida de ej. Anterior						
+	Depreciación		1.903,69	1.879,07	1.803,83	1.803,83	1.803,83
-	Amortización LP		-946,70	-990,06	-1035,40	-1082,82	-1132,41
-	Amortización CP						
+	Venta activo VL						0
	Capital de Trabajo	0					0
-	Puesta en Marcha	-305,74					
-	Inversión en Activos	-9.125,87					
-	Imprevistos	-943,16					
=	Total Anual	-10.374,77	49.657,83	52.160,49	54.652,71	57.159,57	61.697,56
+	Crédito LP	5.187,39					
+	Crédito CP						
=	Flujo Neto	-5.187,38	49.657,83	52.160,49	54.652,71	57.159,57	61.697,56
	Flujo Neto Actualizado	-5.187,38	45.143,48	43.107,84	41.061,39	39.040,76	38.309,33
	Flujo Neto Acumulado	-5.187,38	39.956,10	83.063,94	124.125,33	163.166,09	201.475,42

Fuente: elaboración propia

Tabla 5-19. Flujos de caja proyecto 75% financiamiento

		Periodos					
	Item	0	1	2	3	4	5
+	Ingresos		85.256,79	89.199,32	93.146,12	97.088,65	101.035,45
-	Costos		-18.181,06	-18.764,05	-19.347,7	-19.931,94	-20.516,17
=	Utilidad	0	67.075,73	70.435,27	73.798,42	77.156,71	80.519,28
-	Intereses LP		-356,37	-291,34	-223,32	-152,19	-77,8
-	Intereses CP						
-	Depreciación		-1.903,69	-1.879,07	-1.803,83	-1.803,83	-1.803,83
+	Valor Residual						2.704,6
-	Perdida de ej. Anterior						
=	Utilidad antes del Imp.	0	64.815,67	68.264,86	71.771,27	75.200,69	81.342,25
-	Impuesto 25%		-16.203,92	-17.066,22	-17.942,82	-18.800,17	-20.335,56
=	Utilidad después del Imp.	0	48.611,75	51.198,64	53.828,45	56.400,52	61.006,69
+	Perdida de ej. Anterior						
+	Depreciación		1.903,69	1.879,07	1.803,83	1.803,83	1.803,83
-	Amortización LP		-1.420,05	-1.485,08	-1.553,10	-1.624,23	-1.698,62
-	Amortización CP						
+	Venta activo VL						0
	Capital de Trabajo	0					0
-	Puesta en Marcha	-305,74					
-	Inversión en Activos	-9.125,87					
-	Imprevistos	-943,16					
=	Total Anual	-10.374,77	49.095,39	51.592,63	54.079,18	56.580,12	61.111,9
+	Crédito LP	7.781,08					
+	Crédito CP						
=	Flujo Neto	-2.593,69	49.095,39	51.592,63	54.079,18	56.580,12	61.111,9
	Flujo Neto Actualizado	-2.593,69	44.632,17	42.638,54	40.630,49	38.644,98	37.945,68
	Flujo Neto Acumulado	-2.593,69	42.038,48	84.677,02	125.307,51	163.952,49	201.898,17

Fuente: elaboración propia

5.11. **RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO**

A continuación se resumen los resultados de los flujos de caja, detallando los indicadores financieros VAN, TIR y PRI con sus correspondientes porcentajes y años que se logra.

Tabla 5-20. Resumen de resultados de flujos de caja

Resultado del proyecto con diferentes financiamientos			
Financiamiento	VAN	TIR (%)	PRI (años)
Puro	200.629,93	494,3%	1
Externo 25%	201.052,68	650%	1
Externo 50%	201.475,42	962%	1
Externo 75%	201.898,17	1.898%	1

Fuente: elaboración propia

5.12. **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo cuantificar las diversas variaciones, tanto de egresos como de los ingresos que ayuden a entender las variaciones de rentabilidad, del VAN y del TIR del proyecto poniéndose en las diversas situaciones posibles.

Principalmente se refiere a determinar claramente en qué medida los errores de estimación y/o variación de los parámetros del proyecto más crítico afectan la rentabilidad final del proyecto.

Para la sensibilización se han considerado las siguientes variables:

- Ingresos
- Egresos

5.12.1 Sensibilización del proyecto financiado

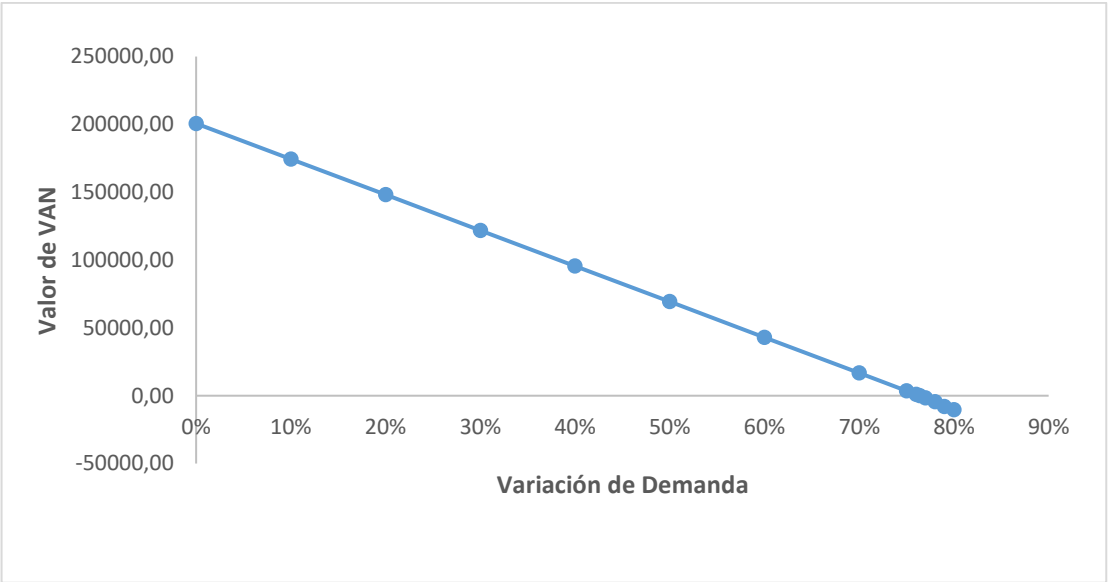
5.12.1.1.Sensibilización respecto a los ingresos

A continuación se entrega una tabla en la que se detalla las variaciones del VAN de acuerdo a la disminución porcentual en forma gradual de los ingresos (precio y demanda), para el proyecto puro. Respecto a la sensibilización para el factor demanda, esta tiene que variar un 76,37% para que el VAN sea cero y para el factor precio este tiene que variar un 76,42% para que el VAN sea cero como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 5-21. Sensibilización del proyecto financiado para factor demanda

Variación de Demanda	VAN	Años				
		2017	2018	2019	2020	2021
0%	200.629,93	20.003	20.928	21.851	22.779	23.705
10%	174.362,91	18.003	18.835	19.669	20.501	21.335
20%	148.088,59	16.002	16.742	17.483	18.223	18.964
30%	121.824,23	14.002	14.650	15.298	15.945	16.594
40%	95.552,83	12.002	12.557	113.112	13.667	14.223
50%	69.287,99	10.002	10.464	10.927	11.390	11.853
60%	43.016,08	8.001	8.371	8.742	9.112	9.482
70%	16.746,66	6.001	6.278	6.556	6.834	7.112
75%	3.613,69	5.001	5.232	5.464	5.695	5.926
76%	986,14	4.801	5.023	5.245	5.467	5.689
76,37%	12,42	4.727	4.945	5.164	5.383	5.601
77	-167.088	4.601	4.813	5.026	5.239	5.452
78	-4.564,29	4.401	4.604	4.808	5.011	5.215
79	-8.034,85	4.201	4.395	4.589	4.784	4.978
80	-10.374,77	4.001	4.186	4.371	4.556	4.741

Fuente: elaboración propia



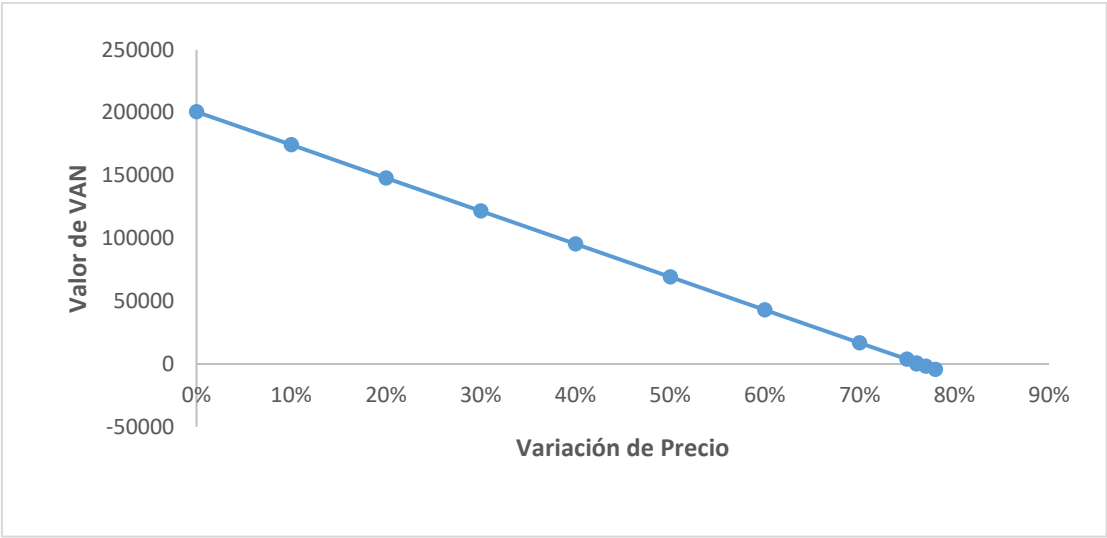
Fuente: elaboración propia

Grafico 5-1. Valor del VAN al variar las unidades de demanda en proyecto financiado

Tabla 5-22. Sensibilización del proyecto financiado para factor precio

Variación de Precio	VAN	Análisis (UF)				
		Básico	Medio	Avanzado	CC	Especiales
0%	200.629,93	3,8	4,1	6,5	4,5	1,86
10%	174.355,91	3,42	3,69	5,85	4,05	1,67
20%	148.094,2	3,04	3,28	5,2	3,6	1,49
30%	121.820,18	2,66	2,87	4,55	3,15	1,3
40%	95.558,48	2,28	2,46	3,9	2,7	1,12
50%	69.284,46	1,9	2,05	3,25	2,25	0,93
60%	43.010,43	1,52	1,64	2,6	1,8	0,74
70%	16.748,72	1,14	1,23	1,95	1,35	0,56
75%	3.750,4	0,95	1,03	1,63	1,13	0,47
76%	859,81	0,91	0,97	1,53	1,06	0,44
76,42%	40,1	0,9	0,97	1,53	1,06	0,43
79%	-7.902,41	0,8	0,86	1,37	0,95	0,39
80%	-10.374,77	0,76	0,82	1,3	0,9	0,37

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Grafico 5-2. Valor del VAN al variar el valor del precio en proyecto financiado

5.12.1.2.Sensibilización respecto a los costos

A continuación se entrega una tabla en la que se detalla las variaciones del VAN de acuerdo al aumento porcentual en forma gradual de los costos fijos, para el proyecto financiado por la empresa. Para que el VAN sea cero el aumento respecto a los costos debe aumentar en un 1295,5% respecto al valor inicial.

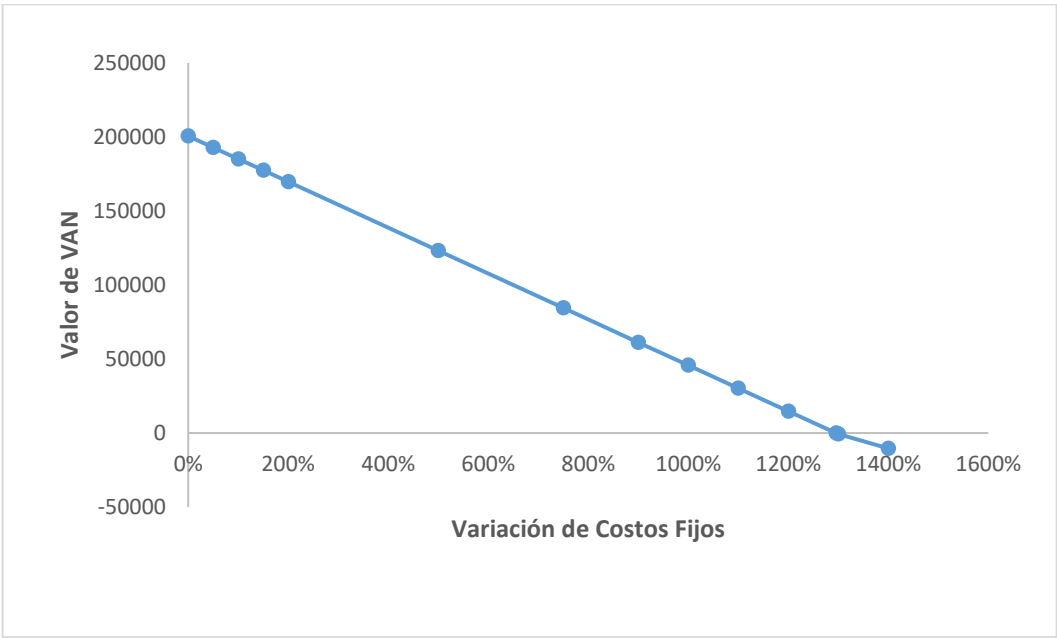
Tabla 5-23. Sensibilización del proyecto financiado para factor costo fijo

Variación Costos Fijos	VAN	Valor Costo Fijo (UF)
0%	200.629,9	5.448,9
50%	192.884,1	8.173,35
100%	185.138,2	10.897,8
150%	177.392,4	13.622,25
200%	169.646,5	16.346,7
500%	123.171,4	32.693,4
750%	84.442,08	46.315,65
900%	61.204,5	54.489
1000%	45.712,8	59.937,9

Tabla 5-23. Sensibilización del proyecto puro para factor costo fijo (continuación)

Variación Costos Fijos	VAN	Valor Costo Fijo (UF)
1100%	30.221,07	65.386,8
1200%	14.724,93	70.835,7
1295,5%	-39,5	76.039,4
1300%	-708	76.284,6
1400%	-10.374,8	81.733,5

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Grafico 5-3. Valor del VAN al variar los costos fijos en proyecto financiado

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo fundamental de este trabajo de título fue evaluar el proyecto planteado, la implementación de un nuevo servicio de análisis de laboratorio para grasas industriales, con la clara función de entregar una herramienta usando la información para la toma de decisiones en ámbitos del aspecto del área de mantenimiento de activos (equipos industriales), dentro de los clientes internos, externos y futuros nuevos clientes a lo largo del país para la empresa Compañía de Petróleos de Chile S.A.

El presente estudio, revela que la industria de servicios de análisis de laboratorio para el producto grasas industriales es un servicio poco utilizado, que posee alta capacidad, especialización y potencial de crecimiento durante el tiempo. Aplicar una estrategia de marketing directo con el cliente y presentar nuevas herramientas de diagnósticos de activos es recomendable para el proyecto, considerando que la cara visible de la compañía en temas de mantenimiento preventivo la tienen los Ingenieros especializados, como por ejemplo, Ingenieros en Lubricación.

Cabe resaltar que aunque exista un mercado latente para este tipo de servicio el proyecto debe estar acompañado de una estructura clara y con directrices fijas, con forma de asegurar resultados positivos para la empresa, vale decir no basta con encontrar la necesidad y satisfacerla, sino que es fundamental estar acompañado de un proyecto con metas sólidas y claras.

El estudio técnico revela que si bien no existe mayor complejidad en el proyecto, puesto que la realización se dictará dentro de las instalaciones ya prescritas de la compañía, contando con muchos de los activos necesarios, el sistema de información de resultados, niveles organizacionales administrativos y operacionales, entre otros; los equipos y herramientas que se deben utilizar para la realizaciones deben ser de una calidad óptima con estándares de precisión, ya que la entrega de mayor información al cliente con la menor desviación posible asegura una calidad necesaria para marcar la diferencia frente a competidores y nuevos competidores en un mercado no explotado.

La evaluación económica del proyecto resulta rentablemente positiva en todos los casos evaluados. Se recomienda ejecutar el proyecto con el financiamiento total de la empresa como inversión inicial, considerando que este proyecto se realiza en una macro empresa con el capital necesario para ejecutar un nuevo servicio sin problemas de prestaciones económicas que estas lo requieren.

Dentro de las consideraciones a tener en esta evaluación, no está demás mencionar que el nivel productivo del personal operacional está muy por debajo de la capacidad total de muestra a ser analizadas no alcanzando el volumen total de muestras que se pueden realizar por dicho servicio. Este proyecto no es considerado riesgoso,

tomando en cuenta varios aspectos al momento de realizarlo, sin embargo, los factores fundamentales a tener en consideración son: cuenta con las instalaciones necesarias como punto de partida, cuenta con el 70% aproximadamente de los activos necesarios para implementar el nuevo servicio, además de contar con la estructura organizacional calificada para desempeñar los cargos que se necesitan y la empresa realiza análisis de productos petroquímicos como el caso de aceites lubricantes, es por esto que el sistema de información de resultados ya se encuentra vigente en el escenario posible. Por otro lado, si consideramos factores del proyecto como la sensibilización evaluada en el factor precio y demanda, como en el factor costos fijos, el porcentaje de variación o el nivel de desviación tiene que escapar mucho de los datos entregados para generar que este proyecto no sea rentable.

BIBLIOGRAFÍA

SOFOFA. Información económica de indicadores industriales [consulta 7 de Octubre 2016]. Disponible en: <<http://www.sofofa.cl/>>

SUPERINTENDENCIA de Bancos e Instituciones Financieras de Chile. Información financiera [en línea]. 2015 [consulta 08 de Noviembre de 2015]. Disponible en: <<http://www.sbif.cl/>>.

SERVICIO de Impuestos Internos. Aspectos tributarios [en línea]. 2016 [consulta 22 de Noviembre de 2016]. Disponible en: <<http://www.sii.cl/>>.

BANCO Central. Base de datos estadísticos [en línea]. 2016 [consulta: 5 de Diciembre de 2016]. Disponible en: <<http://www.bcentral.cl/>>.

BANCOSCOTIABANK. Simulador de tarifas de créditos [en línea]. 2016 [consulta: 02 de Diciembre de 2016]. Disponible en: <<http://www.scotiabank.cl/>>

COPEC. Datos de inversionistas empresas Copec S.A [en línea].2016 [consulta 25 de Noviembre de 2016]. Disponible en: <<http://ww2.copec.cl/>>

DATOSMACROS. Información financiera para el Índice de Precio Selectivo de Acciones IPSA [en línea]. 2016 [consulta 5 de Diciembre de 2016]. Disponible en: <<http://www.datosmacro.com/bolsa/chile>>.

MOVISTAR. Información y cotización de planes de servicio empresa [consulta 22 de Octubre 2016]. Disponible en: <<http://www.movistar.cl/web/movistar>>.

METTLERTOLEDO. Equipos y Soluciones Químicas. [consulta 16 Agosto de 2016]. Disponible en: <<http://www.mt.com/int/es/home.html>>.

ANEXOS

ANEXO A: COTIZACIÓN DE EQUIPOS E INSUMOS



COMERCIAL VIMARONI S.A.

Importación y distribución de productos químicos y artículos para laboratorio Rut 96.605.640-1
Del Alheli 2332, Las Rosas Quilpué Fono: (32) 2827061 (32) 2828029 Fax: (32) 2827073
www.vimaroni.cl / ventas@vimaroni.cl

COTIZACIÓN Nº 29326
FECHA: 21 de Noviembre de 2016
SEÑORES : COMPAÑIA DE PETROLEOS DE CHILE COPEC S.A. P. QUINTERO
ATENCIÓN : DIEGO ROJAS
Atendiendo su solicitud, tenemos el agrado de cotizar lo siguiente:

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN PRODUCTO	PRECIO	DESCUENTO	TOTAL	ENTREGA
1	Estufa de aire constante determinacion separacion grasa en lubricante ASTM D 1742 K18919 Koheler	\$ 13.400.000			
4	CELDA DE PRUEBA DE PRESION ACERO INOX KOHELER K18900	\$ 1.132.000			
4	VASO DE VIDRIO DE 20 ML. 332-002-009	\$ 9.800			
1	TERMOMETRO ASTM 57C INMERSION PARCIAL -20° A 50°C DIV 0.5°C LARGO 290MM INM 57MM 250-000-57C 1 UNIDAD	\$ 34.000			
1	EQUIPO DE SEPARACION DE ACEITE K19000	\$ 302.000			
	EQUIPO DETERMINACION DE CORROSION A 220V ASTM D 1743-73 KOHELER K17979 K17900 Thrust Loading Device and Mechanical Grease Packer				
	K17910 Test Bearing 3				
	K17920 Bearing Supports 3				
	K17930 Container with Lid 3	\$ 3.123.000			
1	EQUIPO DETEMINADOR DE LAVADO DE AGUA ASTM D 1264 D 4950 A 220V KOEHLER K19295	\$ 14.200.000			
	289-001-006 Test Bearing				
	K192-1-4 Outer Bearing Shield				
	K192-1-6 Inner Bearing Shield				
	289-001-005 Ball Bearing (2)				
	K192-7 Drive Train Guard				
1	TERMOMETRO ASTM 15C INMERSION TOTAL -2 A 80C DIV 0.2 C LARGO 397MM 250-000-15C	\$ 32.000			
	EQUIPO DE PULVERIZACION DE AGUA ASTM D 4049 220 V KOHELER K18295 - Stainless Steel Test Panel				
	- Grease Application Fixture				
	- Thermometer Holder (2)				
	- Pressure Gauge				
1	TERMOMETRO ASTM 37C INMERSION PARCIAL -2°A 52°C DIV 0.2°C LARGO 395MM INM 100MM 250-000-37C	\$ 8.830.000			
1	EQUIPO DETERMINADOR DE RESISTENCIA DE GRASAS US METHOD BAJAS TEMP -30 KOHELER	\$ 17.450.300			
1	K22685	\$ 2.760.000			
1	CILINDRO GRASA CON CONECTORES Y FITTING K22680-0-22	\$ 643.000			
1	CAPILAR K22680-0-16				
	250-100-001 Termometro Dial Type				
	Range: -100 to +100°F with 2°F Subdivisions	\$ 56.000			

DESCUENTO: 0
TOTAL : \$ 0

Nota : PRECIO COTIZADO NO INCLUYE 19% IVA
Contacto Ventas : DANIEL FUENTES DOMINGUEZ
Forma de pago : CREDITO 30 DIAS
Lugar de entrega : SUS BODEGAS, ENVÍO A CONVENIR
Cláusula : VALIDEZ DE OFERTA 29 DE DICIEMBRE



COMERCIAL VIMARONI S.A.

Importación y distribución de productos químicos y artículos para laboratorio Rut 96.605.640-1
Del Alheli 2332, Las Rosas Quilpué Fono: (32) 2827061 (32) 2828029 Fax: (32) 2827073
www.vimaroni.cl / ventas@vimaroni.cl

COTIZACIÓN Nº 29308
FECHA: 17 de Noviembre de 2016
SEÑORES : COMPAÑIA DE PETROLEOS DE CHILE COPEC S.A. P. QUINTERO
ATENCIÓN : DIEGO ROJAS
Atendiendo su solicitud, tenemos el agrado de cotizar lo siguiente:

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN PRODUCTO	PRECIO	DESCUENTO	TOTAL	ENTREGA
1	ACIDO NITRICO P.A. LOBA CHEMIE 2,5 LITROS 224	\$ 17.354	0		INMEDIATA
1	ACIDO SULFURICO P.A. LOBA CHEMIE 2,5 LITROS 290	\$ 21.181	0		INMEDIATA
1	ACIDO CLORHIDRICO PA 35-38% LOBA CHEMIE 2,5 LITROS 171	\$ 14.540	0		INMEDIATA
1	ESTANDAR 68 MULTIELEMENTO 48 EL EN 100UG/ML VHГ EN 100 GR N PARTE VHГ-SM681-100	\$ 267.000			20 DIAS
	CAPSULA DE CUARZO ALTAS TEMP VYCOR 100ML DIAM 90MM ALTO 45MM VMTEMP 1 UNIDAD				
	CQ100	\$ 41.261	0		INMEDIATA
1	AGUA DESTILADA (SOLO BIDONES DE 5 LTS) VMTEMP 5 LT VM1212311	\$ 2.061	0		INMEDIATA
1	HEXANO TECNICO VMTEMP 60 LTS VM237	\$ 152.184	0		INMEDIATA
1	NAFTA NACIONAL VMTEMP 60 LTS VM2402-60	\$ 102.903	0		2 DIAS
	MEMBRANA ACETATO CELULOSA 5.0UM DIAMETRO 47 MM FILTRATION ONE INC. 100 UNIDADES				
1	LMDA500047	\$ 23.000	0		INMEDIATA
1	ISOPROPANOL NACIONAL FILTRADO VMTEMP 5 LT VM2398	\$ 16.019	0		INMEDIATA
1	2-PROPANOL P.A. SECO ANHYDROSOLV CAS 67-63-0 TEDIA 4 LITROS PH3881-001	\$ 46.000	0		INMEDIATA
1	POTASIO HIDROXIDO 0,1N P.A. SOLUCION ALCOHOLICA VMTEMP 1 LITRO 5221VM	\$ 22.426	0		3 DIAS
1	TOLUENO NACIONAL CAS 108-88-3 VMTEMP TAMBOR 200 LT VM2387	\$ 297.000	0		3 DIAS
1	SOLUCION VERDE PARA TEST RULER FLUTECH 500 ML CM-RUL-132-500	\$ 583.374	0		20 DIAS

DESCUENTO
TOTAL :

Nota : PRECIO COTIZADO NO INCLUYE 19% IVA
Contacto Ventas : DANIEL FUENTES DOMINGUEZ
Forma de pago : CREDITO 30 DIAS
Lugar de entrega : SUS BODEGAS, ENVÍO A CONVENIR
Cláusula : VALIDEZ DE OFERTA 15 DIAS

ANEXO B: CUANTIFICACIÓN DE DEMANDA

11 de Enero de 2017

Quintero, Valparaíso

Estimados:

Por medio de este medio, radico que la cuantificación de la demanda para el futuro análisis de laboratorio e implementación del servicio de "Análisis de Grasas para productos usados" ejecutado y otorgado por el Sr. Diego Ignacio Rojas Calderon, se encuentran dentro de los estándares de satisfacción de necesidades y en valores aproximados a los concordados por el Departamento de Ingeniería de Productos de la Compañía de Petróleos de Chile COPEC S.A. Es por esto, que a nivel de laboratorio los datos otorgados se validan en el proceso para el caso de estudio correspondiente.

Cordialmente


Marcelo Díaz San Martín
Encargado Servicio Técnico
Cía. de Petróleos de Chile Copec S.A.