

**Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial**



**Propuesta de
diseño de una planta móvil para la prestación de servicios
de seguridad contra incendio a bordo de naves**

**Por
Roberto Hernán Riffo Bustos
Cristián Eduardo Tapia Gómez**

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y título de
Ingeniero Civil Industrial.

Prof. Guía Alfredo Gallardo Montecinos.

Mayo de 2014

Índice

Lista de abreviaturas y siglas	4
Lista de Figuras	5
Lista de tablas	6
Lista de gráficos	8
Resumen	9
1. Introducción	10
2. Definición y análisis de la problemática	12
2.1. Descripción de la Empresa.....	12
2.1.1. Venta y mantenimiento Equipos contra Incendios.....	12
2.1.2. Venta, mantención y certificación anual de Balsas Salvavidas Inflables.....	12
2.1.3. Obras Civiles y Servicios Generales.....	13
2.1.4. Maestranza.....	13
2.1.5. Información General.	13
2.1.5.1.- Servicio técnico autorizado	13
2.1.5.2. Certificaciones de la empresa.....	14
2.1.5.3. Personal calificado	14
2.1.5.4.- Misión actual de la empresa.....	15
2.1.5.5.- Visión Actual de la empresa.....	15
2.2. Clientes de la Empresa.....	15
2.3. Procesos involucrados en la prestación de servicios a barcos	21
2.4. Tiempos involucrados en el traslado y realización de servicios	24
2.5. Detección de la problemática.....	29
3. Objetivos	32
3.1. Objetivo General	32
3.2. Objetivos Específicos	32
3.3. Metodología Utilizada	32
4. Marco de referencia	33
4.1. El sector marítimo portuario	33
4.2. Modernización Portuaria en Chile	34
4.2.1. Situación del Sector marítimo Nacional e Internacional	36
4.2.2. Aumento de Productividad Portuaria y Relación con el Transporte Marítimo	36
4.3. Equipos de Seguridad Contra Incendio a bordo de las Naves	43
4.4. Incendios	43
4.4.1. Triangulo del Fuego y Tetraedro del Fuego	44
4.4.2. Clases de fuego.....	45
4.4.3. Clasificación de los fuegos.....	46
4.4.4. Agentes extintores.....	47
4.4.5. Extintor.....	47
4.4.6. Equipos de respiración autónoma.....	50
4.5. Origen de los incendios a bordo de los buques	50
4.5.1. Combustibles líquidos.....	51
4.5.2. Instalaciones eléctricas.....	51
4.5.3. Otras causas	51

5. Propuesta y diseño de Planta Móvil	52
5.1. Servicios.....	52
5.1.1. Mantenimiento y recarga de extintores	53
5.1.2. Servicio de Mantenimiento Extintores PQS	54
5.1.3. Certificación y Mantenimiento de Equipos de Respiración Autónomos.....	55
5.1.4. Inspección y mantenimiento del sistema CO2 de Naves.....	56
5.1.4.1. Puntos a inspeccionar	57
5.2. Aspectos a considerar en el diseño y elaboración de una Planta Móvil.....	58
5.2.1. Espacio requerido para instalación de equipos.....	66
5.2.2. Costos de Equipamiento.....	67
5.3. Plano esquemático de Planta Móvil	68
5.3.1. Requerimientos de seguridad asociado a planta y equipo	69
5.3.2. Distribución de equipamiento y maquinaria.....	70
5.3.3. Permisos de trabajo de la planta móvil in situ	71
5.4. Procesos asociados a servicio de atención de naves in situ	72
5.4.1. Procesos involucrados en la prestación de servicios a barcos	72
5.4.2. Tiempos involucrados en servicios otorgados por planta móvil	73
5.5. Plan de Contingencia.....	75
5.5.1. Riesgos detectados	75
5.5.2. Probabilidad de ocurrencia del riesgo.....	76
5.5.3. Análisis del riesgo y Plan de Contingencias.....	77
5.5.4. Consideraciones Generales.....	80
5.5.5. Costos asociados al riesgo y al plan de contingencias	80
6. Evaluación económica.....	81
6.1. Costos iniciales de inversión.....	81
6.2. Costos Fijos y variables.....	83
6.3. Evaluación económica.....	84
6.4. Crecimiento económico en Chile.....	85
6.5. Inflación en Chile.....	87
6.6 Análisis de sensibilidad.....	89
6.6.1. Análisis con cambio de interés anual	89
6.6.2. Análisis con aumento de costos	90
6.6.3. Análisis con cambios en las tasas de crecimiento	91
7. Conclusiones.....	92
8.- Bibliografía.....	95
Anexos.....	96
Anexo 1, Clasificación de fuegos	96
Anexo 2. Reglamentos en nuestro país respecto a equipos contra incendios.....	98
Anexo 3. Manual de procedimiento para mantenimiento, certificación y recarga de extintores.....	107
Anexo 4. Cartera de clientes de la empresa.....	121

Lista de abreviaturas y siglas

ACHS: Asociación Chilena de Seguridad.
BA: Equipo de respiración autónoma (sigla en inglés).
Cm: centímetro.
CO₂: Dióxido de Carbono.
DIRECTEMAR: Dirección general de territorio marítimo.
EEBD: equipo de respiración autónoma de escape rápido.
EMPORCHI: empresa portuaria de Chile.
ERA: Equipos de respiración autónoma.
FOAM: Extintor de espuma.
GPS: Sistema de Posicionamiento Global.
Halons: clorofluorocarburos extintores.
Kg.: kilogramo.
Lts: litros.
N₂: Nitrógeno.
PQS: Polvo químico seco.
PSI: libra/ pulgada² .
SAT: Tramitación de ingreso aduanero.
SOLAS: Convenio de Seguridad de la vida humana en el mar.
TEU: capacidad de transporte marítimo en contenedores.
TIR: Tasa interna de Retorno.
VAN: valor actual neto.

Lista de figuras

Figura 2.1. Organigrama de la Empresa.....	14
Figura 2.2. Diagrama de procesos involucrados en la prestación de servicios de FASET ...	21
Figura 4.1. Triángulo del fuego.....	44
Figura 4.2. Clasificación de fuegos.....	46
Figura 4.3. Tipo de Matafuegos.....	46
Figura 4.4. Tipo de extintores.....	48
Figura 5.1 diseño y esquema exterior de planta móvil.....	68
Figura 5.2. Plano esquemático de Planta Móvil	69
Figura 5.3. Diagrama de Procesos en la prestación de servicios de planta móvil	72

Lista de tablas

Tabla 2.1. Cantidad de naves atendidas en Puertos de país por FASET. Periodo 2010-2011..	17
Tabla 2.2. Cantidad de naves recaladas. Periodo 2012-2013.....	18
Tabla 2.3: servicios prestados en puertos de quinta región, por parte de FASET. Año 2011...	20
Tabla 2.4. Tiempo utilizado en traslado desde FASET a Puertos.....	24
Tabla 2.5. Tiempos utilizados en efectuar servicio de extintores.....	24
Tabla 2.6. Tiempos utilizados en efectuar servicio de ERA.....	25
Tabla 2.7. Tiempos utilizados en efectuar servicio de banco de CO ₂	25
Tabla 2.8. Tiempos utilizados en efectuar servicio de banco de Balsas Salvavidas.....	25
Tabla 2.9. Tiempos utilizados en efectuar servicio en Prueba hidráulica.....	26
Tabla 2.10. Tiempos utilizados en efectuar servicio en trajes de inmersión.....	26
Tabla 2.11. Tiempos utilizados en efectuar servicio en Chaleco Salvavidas.....	26
Tabla 2.12. Tiempos usados en realizar servicio de Extintores, más traslado a puerto destino.	27
Tabla 2.13. Tiempos utilizados en realizar servicio de ERA, más traslado a puerto destino.....	27
Tabla 2.14. Tiempos utilizados en realizar servicio de banco de CO ₂ , más traslado a puerto destino.....	27
Tabla 2.15. Tiempos utilizados en realizar servicio de Balsa Salvavidas, más traslado a puerto destino.....	28
Tabla 2.16. Tiempos utilizados en realizar servicio de Prueba hidráulica, más traslado a puerto destino.....	28
Tabla 2.17. Tiempos usados en realizar servicio de Traje de Inmersión, más traslado a puerto destino.....	28
Tabla 2.18. Tiempos utilizados en realizar servicio de chalecos salvavidas, más traslado a puerto destino.....	29
Tabla 4.1: Comercio exterior de Chile Vía Marítima, año 2001-2011.....	34
Tabla 4.2. Naves atendidas en puertos estatales.....	38
Tabla 4.3. Resumen para el periodo 2004- 2010, de naves atendidas en puertos del estado	38
Tabla 4.4. Horas ocupadas en atención de naves.....	39
Tabla 4.5: Resumen de horas ocupadas en atención de naves. Año 2004-2010.....	39
Tabla 4.6. Promedio de horas utilizadas en atención de naves. Año 2004-2010.....	41
Tabla 4.7: Naves atendidas en Puerto de Valparaíso. Año 2004-2010.....	42
Tabla 4.8: Promedio de horas de naves atendidas en Puerto de Valparaíso. Año 2004-2010	42
Tabla 5.1.: Aspectos a considerar en la realización de servicio y reparación de extintores de CO ₂	54
Tabla 5.2: Aspectos a considerar en la realización de servicio y reparación de extintores de PQS.....	55
Tabla 5.3: Aspectos a considerar en la realización de servicio y reparación de equipos de respiración autónoma.....	56
Tabla 5.4: cálculo de espacio requerido para la instalación de equipos en Planta Móvil.....	66
Tabla 5.5: Valoración y costo de equipamiento de planta móvil.....	67
Tabla 5.6. Distancia y tiempo de traslado a puertos de Quintero, Ventanas y San Antonio.....	73
Tabla 5.7. Determinación y comparación de tiempo de trabajo con Extintor.....	73
Tabla 5.8. Determinación y comparación de tiempo de trabajo con Equipo de respiración autónoma.....	74
Tabla 5.9. Determinación y comparación de tiempo de trabajo con banco de CO ₂	74
Tabla 5.10. Determinación y comparación de tiempo de trabajo con Prueba Hidráulica.....	74
Tabla 5.11: Probabilidad de ocurrencia del riesgo.....	76
Tabla 5.12: costos asociados al riesgo y plan de contingencias.....	80

Tabla 6.1: Inversión inicial.....	81
Tabla 6.2: Valores crédito de consumo Banco Santander.....	81
Tabla 6.3: Amortización del crédito.....	82
Tabla 6.4: resumen por año de amortización del crédito.....	83
Tabla 6.5: costos fijos /variables.....	83
Tabla 6.6: Venta de servicios Puertos de San Antonio, Quintero, Ventanas.....	84
Tabla 6.7: Crecimiento económico en Chile.....	86
Tabla 6.8: Crecimiento proyectado.....	86
Tabla 6.9. Depreciación.....	87
Tabla 6.10. Gastos Operacionales con Inflación Proyectada.....	88
Tabla 6.11. Flujos Netos proyectados.....	88
Tabla 6.12. Análisis con cambio de interés anual.....	89
Tabla 6.13. Análisis con aumento de costos.....	90
Tabla 6.14. Análisis con variación en el crecimiento.....	91

Lista de gráficos.

Gráfico 2.1. Porcentajes de Ventas Anuales de FASET, año 2010.....	
Gráfico 2.2. Porcentaje de Ventas Anuales de FASET Ltda. Año 2011.....	
Gráfico 2.3: porcentaje de naves atendidas por FASET. Periodo 2010-2011.....	
Gráfico 3.1. Naves atendidas en puertos del estado, periodo 2004-2010.....	
Gráfico 3.2: horas ocupadas en atención de naves. Años 2004-2010.....	
Gráfico 3.3: naves atendidas, periodo 2004-2010.....	
Gráfico 3.4: Promedio de horas utilizadas en atención de naves. Año 2004-2010.....	
Gráfico 6.1. Regresión lineal.....	

RESUMEN

FASET Ltda., empresa dedicada al rubro de servicios en el área de seguridad de equipos contra incendios, entre otros, debe adaptarse en forma permanente a los cambios del mercado y requerimientos de sus clientes, quienes están relacionados con el rubro industrial, servicios y área marítima. En este último ámbito, se ha generado una mayor exigencia respecto al cumplimiento de los trabajos contratados, los cuales están en estrecha relación con los tiempos en los que una nave mercante debe permanecer recalada en un puerto, los que, durante los últimos años, debido al avance de la tecnología, han disminuido en forma importante. Es así como, el presente trabajo de titulación tiene como propósito entregar una propuesta de diseño de una planta móvil, que permita dar respuestas a los requerimientos de empresas del sector marítimo que requieren, en un tiempo oportuno de servicios de mantenimiento y reparación de equipos contra incendios, que se encuentran a bordo de naves recaladas en puertos de la quinta región.

Para la realización del presente trabajo, se utilizó una metodología orientada al conocimiento de la organización, requerimientos de clientes, problemas observados para cumplir con las necesidades de éstos, como así también el estudio de conocimientos en cuanto a normativa vigente de equipos contra incendio y seguridad marítima como así también, en relación a los equipamientos existentes en el rubro mencionado.

Recopilados los antecedentes necesarios, se realiza el diseño de una planta móvil de servicios de mantenimiento y reparación de equipos contra incendios. Posteriormente se efectúa una evaluación económica, lo cual arrojó resultados favorables, en cuanto a la futura ejecución y explotación de la planta móvil, la que se proyectó en un plazo de 5 años.

Si bien los márgenes de ganancia esperables durante la ejecución del proyecto, son estrechos, sí se logra recuperar la inversión y, además, lo más fundamental, se logra disminuir los tiempos de respuestas a los clientes, desarrollando ventas de servicios que con anterioridad no se podían satisfacer.

Palabras Claves: Puertos, Sector Marítimo, naves, requerimientos, incendio, seguridad, equipos contra incendios, tiempo, planta móvil, crecimiento, evaluación económica.

1. INTRODUCCIÓN.

Nuestro país, por sus características geográficas, presenta una fuerte dependencia del mar, la que se ha constituido en la principal vía de comunicación, tanto a nivel nacional como internacional. Es así como, desde los inicios de la república, la actividad marítima – portuaria ha estado en constante evolución y desarrollo, la que se ha incrementado con el crecimiento económico experimentado durante las últimas décadas en la realización de negocios internacionales, desarrollo de nuevos mercados y firma de acuerdos de libre comercio con naciones de todo el mundo. En este marco, el sector marítimo y portuario ha debido someterse a procesos de modernización de manera de hacer más eficiente la atención de naves, que, junto con transportar las diferentes cargas de importación y/o exportación a diferentes destinos, deben necesariamente requerir de atención y mantención especializada, además, surge como relevante la firma de tratados y convenios internacionales (a partir del convenio SOLAS en 1948), los cuales regulan la seguridad tanto de la vida humana como del barco en general, todo lo anterior regulado por normas internas orientadas tanto el trabajo en el puerto como en las naves (¹).

Esta nueva visión del entorno ha permitido a FASET Ltda., empresa orientada a satisfacer requerimientos de seguridad industrial y marítima, a abrirse paso en un nuevo nicho de mercado en la última área mencionada, lo cual implica estar en constante adecuación a las exigencias que se presentan, de manera de entregar un servicio adecuado y oportuno, no obstante, uno de los principales dificultades que se ha debido sortear ha sido, la disminución de los tiempos de estadía de las naves en los puertos, a partir de la optimización de la estiba y desestiba de la carga de los barcos mercantes. Es así como, desde la semana promedio que podía estar un barco en un puerto a mediados del siglo XX, se ha pasado, que éste permanezca recalado un turno de 8 horas, aproximadamente. Relevante es mencionar que, un barco no puede zarpar sin que cumpla con las certificaciones correspondientes al estado de seguridad de la nave, como así también con respecto a los implementos para cumplir con ésta, tales como, equipos de extintores, cámaras de CO₂, equipos de respiración autónoma, entre otros.

¹ Mayor información recurrir a página de Dirección Nacional de Territorio Marítimo www.directemar.cl

La minimización de los tiempos, ha implicado que la empresa deba hacer esfuerzos por cumplir con los compromisos de mantención de equipamientos, debiendo centrarse principalmente, en aquellos que son posible realizar en los tiempos solicitados. En este marco, surge como relevante el contar con un sistema de trabajo en terreno, que permita un mejor aprovechamiento del escaso tiempo disponible.

Tomando en consideración que, no todos los servicios que requieren una nave, son posibles de realizar en terreno, ya sea por razones de normas, espacio y pruebas requeridas, a través del presente trabajo de titulación, se plantea la posibilidad de proponer el diseño e implementación de una planta móvil, que permita proporcionar un servicio eficiente y eficaz de seguridad contra incendio a bordo de naves, que se encuentren recalados en los puertos donde FASET realice servicio. Lo anterior busca optimizar los escasos tiempos disponibles como así también lograr tener una mayor injerencia en el mercado, ya que, en un periodo de dos años la empresa atendió 120 naves como promedio, siendo que recalaron a los puertos para un mismo periodo, 6.900 naves.

2.- DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la Empresa.

FASET Ltda., fundada en el año 1973, realiza servicios en el área marítima, industrial y obras civiles. Proveniente de la disolución de la empresa Proter S.A., FASET se dedica en un comienzo a realizar venta, mantención y recarga de extintores. Al pasar el tiempo y desarrollarse, FASET incursiona en otras áreas de negocios. En la actualidad, la empresa con sus servicios administrativos, talleres (donde se realiza servicio de mantenimiento de equipos) y bodega, se ubica en calle San Martín N° 450, sector Puerto, Valparaíso. La empresa cuenta con cuatro áreas de negocios descritas a continuación.

2.1.1. Venta y mantenimiento Equipos contra Incendios.

- Extintores – carros (polvo químico seco, espuma).
- Bancos de Foam – CO2 – Polvo químico – Espuma.
- Mangueras de incendio.
- Mantención y recarga de extintores de contra incendio.
- Inspección y certificación de red seca y red húmeda.
- Construcción de red seca y red húmeda.
- Venta y mantención de equipos de respiración autónoma.
- Artículos de seguridad.
- Accesorios.

2.1.2. Venta, mantención y certificación anual de Balsas Salvavidas Inflables.

- Venta, mantención, inspección y certificación de Balsas Salvavidas.
- Mantención, inspección y certificación de Botes de Rescate, Botes de Caída libre, botes de Gravedad y Pescantes.
- Venta y reparación de botes de goma.
- Chalecos salvavidas.
- Pirotecnia: Bengalas de humo.
Cohetes con paracaídas.
Bombas de humo naranja.

2.1.3. Obras Civiles y Servicios Generales.

Estas obras y servicios, tienen un carácter tangencial a la labor que desarrolla la empresa y que se centra en los puntos anteriores.

- Diseño y construcción de unidades centralizadas en agua de alta presión para instalaciones donde se requieran múltiples puntos de lavado simultaneo, acondicionadas en base fija o transpirable. En rangos de presión entre 50 y 75 bar, caudal hasta 300 litros por min.
- Venta y reparación de bombas en alta presión (Italia – USA).
- Arriendos de: Hidrolavadoras- Bombas sumergibles - Bombas centrifugas - Bombas neumáticas alto caudal
- Bodegas industriales y de Barcos
- Estanque de almacenamiento agua bebida
- Estructuras, fachadas
- Maquinarias (Grúas – Motores).
- Pisos y superficies.
- Perforaciones desde 1” a 12”, Cortes en pavimento, Juntas de dilatación, Cordón respaldo en poliuretano
- Hidrolavadoras de agua fría y caliente 100 y 200 (bar).

2.1.4. Maestranza:

Tornos – Máquinas Herramientas en general – Fabricación piezas especiales – Soldaduras.

2.1.5. Información General.

2.1.5.1.- Servicio técnico autorizado.

- Fábrica de extintores Star Fire MR
- Fábrica de extintores Rally Ltda.
- Fábrica de Sistemas FIRE Master.
- Fábrica de Extintores y Máquinas para Talleres de Extintores Melisam Argentina.

2.1.5.2. Certificaciones de la empresa:

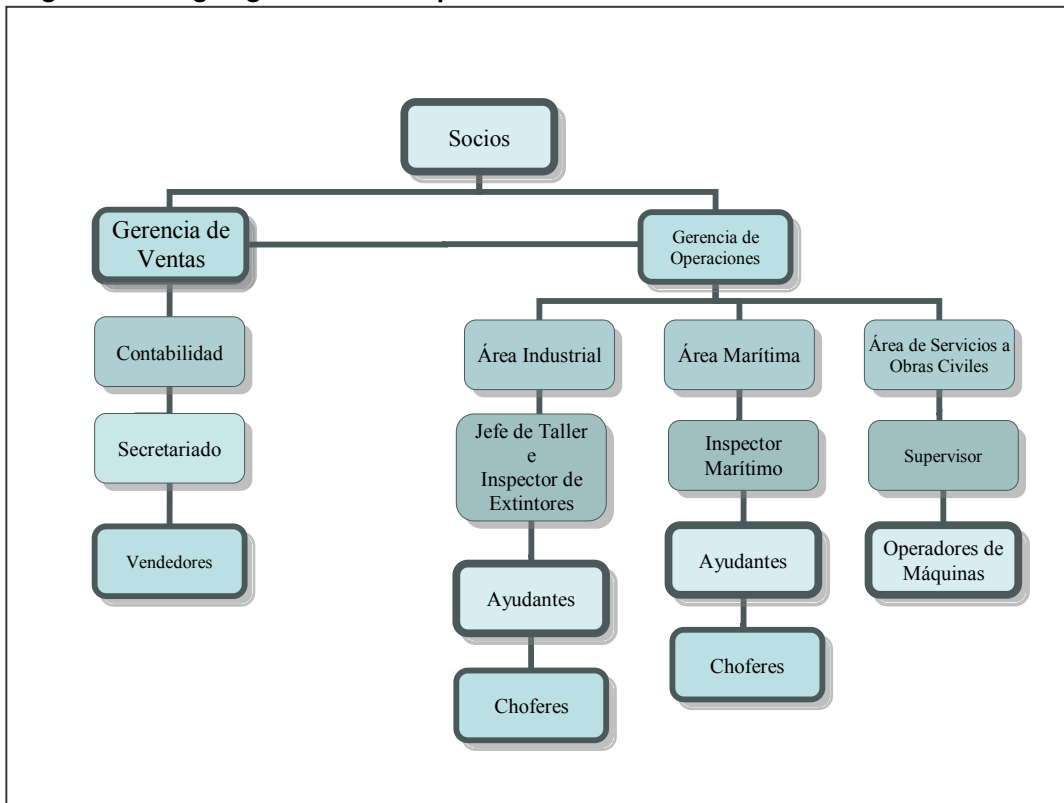
- American Bureau of Shipping (ABS).
- Lloyd's Register.
- Germanischer Lloyd.
- Autoridad Marítima Chilena / Dirección General de Territorio Marítimo. D.G.T.M:

2.1.5.3. Personal calificado.

- Inspectores de balsas con valides internacional calificados por la Armada de Chile D.G.T.M CIMAR.
- Especialistas en protección contra incendios y agentes extintores calificados por INCAP. LTDA.
- Especialistas en Perforar (testigos) HILTI CHILE.
- ISO 9000 / 2000.
- Personal técnico el que es calificado por las fábricas que FASET representa (Star – fire, Rally, Fire Master y Melisam).

Para el funcionamiento de la empresa, FASET se ha organizado de la siguiente manera:

Figura 2.1. Organigrama de la Empresa.



Fuente: información interna de FASET Ltda.

2.1.5.4.- Misión actual de la empresa.

Satisfacer eficientemente las necesidades del mercado de servicios de seguridad contra incendios en el área marítima e industrial, entregando una gestión integral al cliente, comprometiéndose en otorgar un servicio de calidad con un alto grado de responsabilidad y asesoramiento en todas las materias ligadas al servicio. Fortaleciendo la gestión a través de un continuo mejoramiento de la calidad, estimulando la permanente capacitación de su personal, coordinado y trabajando en armonía con todas las áreas de servicio.

2.1.5.5.- Visión Actual de la empresa.

FASET es una empresa de servicios en el ámbito marítimo, industrial y obras civiles, que pretende posicionarse en el mercado, a través de la entrega de una imagen de eficiencia y eficacia en el servicio de seguridad y contra incendio, entregando una pronta solución a los problemas y requerimientos del cliente, respaldada directamente por casas clasificadoras nacionales e internacionales las cuales avalen y permiten enfrentar el servicio entregado.

2.2. Clientes de la Empresa.

A continuación, se presentan procedencia de clientes a los cuales, en forma periódica se prestan servicios.

Se clasifican en tres áreas: Área Industrial y Servicios, Construcción y marítima. A continuación, se profundizará en torno a la última área mencionada, eje central de la temática planteada en el presente trabajo de titulación.

Área Marítima: El sector marítimo, está compuesto por organizaciones y actividades como, la industria naval, industria pesquera, puertos marítimos, entre otros. Así como también el transporte marítimo, tanto de pasajeros como de carga. En este último contexto, mueve a nivel internacional, el 90% del comercio mundial y pese a las crisis de los años 80, 90 y primera década del siglo XXI ha existido un crecimiento paulatino, acentuado en los últimos años por el crecimiento de las economías asiáticas. En este contexto, Chile ha logrado mantener el intercambio mundial, con un crecimiento sostenido del transporte de carga vía marítima, que, entre los años 2001 -2011, mantuvo un crecimiento sostenido de 5,5% (ver tabla 4.1, pág. 34).

De esta manera, se genera una industria de servicios la cual permite dar seguridad a la navegación a partir del cumplimiento a la regulación establecida en el Convenio Internacional de la vida Humana en el Mar (SOLAS). A partir de la especialización que ha ido experimentando FASET en sus 30 años de existencia, el área marítima ha pasado a constituirse en uno de los sectores más relevantes de la empresa, debido a los porcentajes de participación en los servicios y ventas generadas por ésta, lo cual se presenta en los gráficos siguientes.

Gráfico 2.1: Porcentajes de Ventas Anuales de FASET, año 2010.

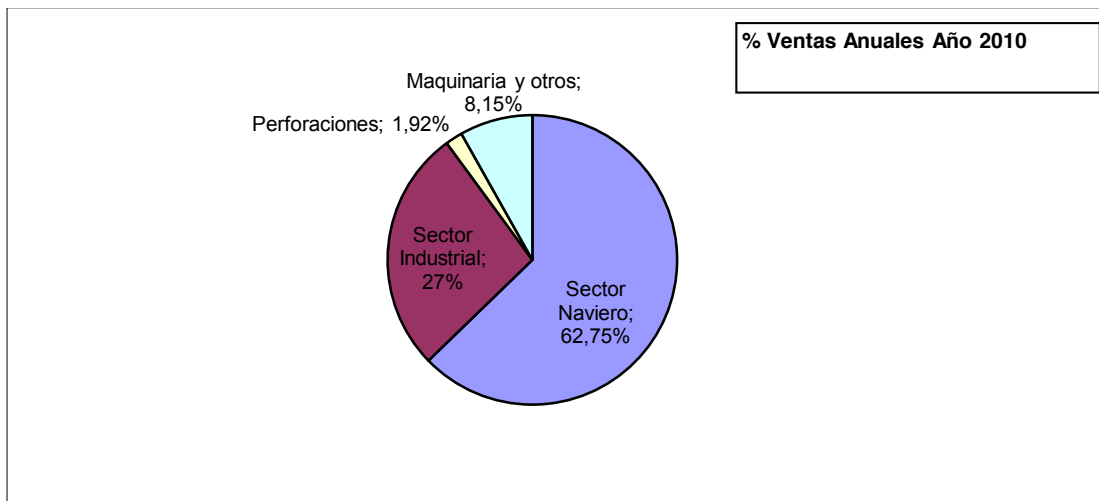
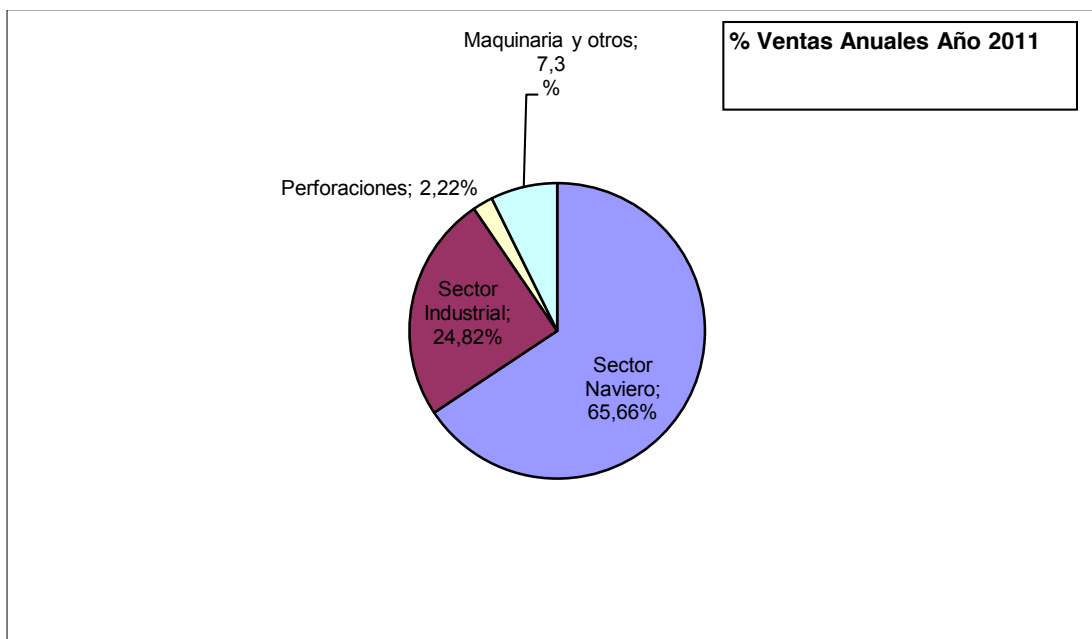


Gráfico 2.2. Porcentaje de Ventas Anuales de FASET Ltda. Año 2011.



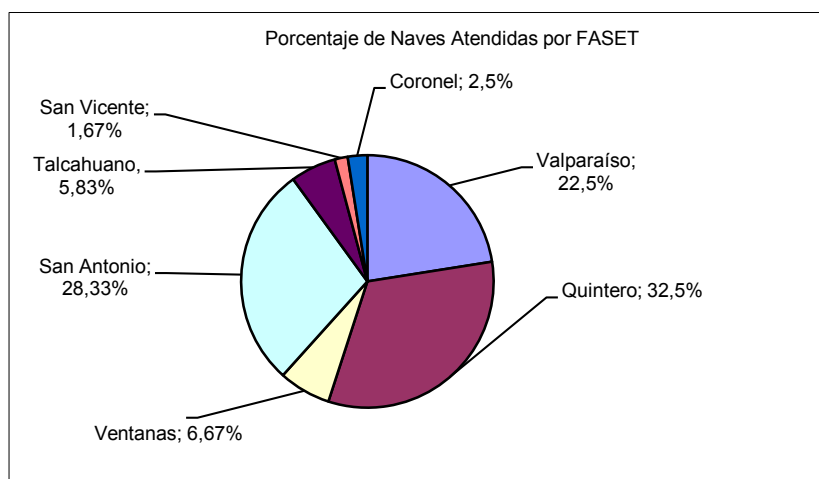
Si se realiza un análisis de los gráficos, se puede observar el nivel de importancia que reviste el área marítima. Alcanzando entre los años 2010 – 2011 un promedio 64,2% de los ingresos totales obtenidos por la empresa en estos dos períodos.

Entre los años 2010 - 2011 se atendieron 120 naves. Tanto de bandera Chilena como naves Extranjeras, estas naves, corresponden a diferentes puertos del país, los cuales se desglosa en la tabla 4.1 que viene a continuación las cuales arriban a territorio Chileno. Si bien, en el año 2010, hicieron uso de los puertos estatales 10.273 naves, lo que corresponde aproximadamente a un 1,17% del total de éstas, la cifra nos demuestra las potencialidades del mercado y como un nicho permanente de negocios, no obstante, es necesario señalar que muchos de los barcos efectúan sus servicios en sus países de orígenes como en otros puertos de las **rutas que cubren**, en este sentido si bien no existen estadísticas de cuantos barcos requieren de servicios contra incendio, se considera que un 40% podrían eventualmente requerir del servicio mencionado. En cuanto a las naves atendidas por FASET, éstas fueron atendidas en los puertos de Valparaíso, Quintero, Ventanas, San Antonio, Talcahuano, San Vicente y Coronel. En la tabla que se presenta a continuación, se detalla las naves atendidas y los diferentes puertos en que recalaron:

Tabla 2.1. Cantidad de naves atendidas en Puertos de país por FASET. Periodo 2010-2011.

Puerto	Cantidad de Naves Atendidas por FASET	%
Valparaíso	27	22,50
Quintero	39	32,50
Ventanas	8	6,67
San Antonio	34	28,33
Talcahuano	7	5,83
San Vicente	2	1,67
Coronel	3	2,50
Total	120	100%

Fuente: información interna de FASET Ltda.

Gráfico 2.3: porcentaje de naves atendidas por FASET. Periodo 2010-2011

A partir de la tabla y gráfico anterior, se puede señalar que el gran porcentaje de servicios a barcos atendidos, se realiza en los puertos de la quinta región. Cabe consignar que la empresa FASET Ltda., hasta el año 2011, tiene una menor presencia en la VIII región, debido a que su casa matriz se encuentra en Valparaíso focalizando su fuerza de ventas en dicho puerto y alrededores. Cabe consignar que, si bien el porcentaje de participación en los puertos del sur es menor, efectuar servicios a barcos con recaladas en dichas zonas, permite asegurar requerimientos y satisfacción de clientes que también mantienen naves recaladas en los puertos de la quinta región. Si nos concentramos en Valparaíso, Quintero, Ventanas y San Antonio, se concentra un porcentaje de atención que llega a un 84,17%, siendo el más relevante el eje puerto Quintero-Ventanas con un 39,17%

En el siguiente cuadro, se puede observar el número total de naves recaladas en los puertos anteriormente señalados:

Tabla 2.2. Cantidad de naves recaladas. Periodo 2012-2013.

Puerto	Naves
Valparaíso	1.777
Quintero	796
Ventanas	280
San Antonio	2.091
Talcahuano	535
San Vicente	880
Coronel	612
Total	6.971

Fuente: Estadísticas Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, gobierno de Chile.

Si hacemos una comparación con el cuadro 2.1, FASET está prestando servicios sólo al 1,72% de las naves. Situación que nos permite establecer una amplia posibilidad de negocios en el área marítima, ya que, necesariamente y de acuerdo a las normas y acuerdos internacionales las cuales ponen como base a cumplir directrices establecidas en el SOLAS y a su vez los requerimientos de cada estado de Abanderamiento que tenga cada Nave. Ante esto cada barco debe contar con una certificación la cual debe ser realizada por un organismo técnico autorizado por la casa Clasificadora que representa los intereses del armador en cada puerto que este atraque.

Los dispositivos de seguridad y medios de salvamento, están regulados sobre la base del Cumplimiento de las exigencias que pide la Bandera de la Nave y la Casa Clasificadora a la cual esta pertenece.

FASET en la actualidad se encuentre Certificada por todas las Casas Clasificadoras que tienen filiales en Chile y que realizan la Clasificación de Nave.

En estas podemos encontrar al Lloyd's Register (LR), Germanischer Lloyd (GL), Det Norske Veritas (DNV), American Bureau Veritas (ABS), Bureau Veritas (BV) y Nippon Kaiji Kyukai (NK).

En la actualidad, la empresa ha podido obtener la Certificación para realización de Servicio y Venta de Productos en todas las Casas Clasificadoras mencionadas.

La última Casa Clasificadora la cual FASET Ltda., pudo Certificar sus Sistemas de Calidad de Cada servicio prestado fue la Casa Clasificadora Nippon Kaiji Kyukai (NK), la cual es la Clasificadora Japonesa y la más grande a Nivel Mundial, teniendo un 70% de Naves con rutas de destino a Puertos de Valparaíso.

Esto nos permite prever una apertura del mercado Internacional de Naves Clasificadas por Class NK, lo cual nos podrá pronosticar un aumento en los requerimientos de servicios de Naves.

A continuación, se presentan los servicios realizados en las naves atendidas en Puerto de la V Región durante el año 2011 por la empresa (Quintero, Ventanas, Valparaíso, San Antonio).

Tabla 2.3: servicios prestados en puertos de quinta región, por parte de FASET. Año 2011.

Clasificación de Servicio.	En.	Feb	Mar.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Prom
Extintores.	415	353	334	385	169	315	198	379	210	290	395	3443	287
Equipos de Respiración Autónoma	71	55	30	50	47	37	34	45	60	57	62	548	46
Balsas Salvavidas.	38	29	40	20	31	23	24	30	26	29	27	317	26
Bancos de CO ₂ .	8	6	10	7	8	12	7	13	12	9	7	99	8
Prueba Hidráulica.	30	45	35	37	33	29	50	39	57	36	25	416	35
Trajes de Inmersión	15	27	50	15	40	10	35	32	15	19	0	258	22
Chalecos Salvavidas.	25	0	35	0	15	10	20	0	0	12	0	117	10
Total de Prestaciones	602	515	534	514	343	436	368	538	380	452	516	5198	433

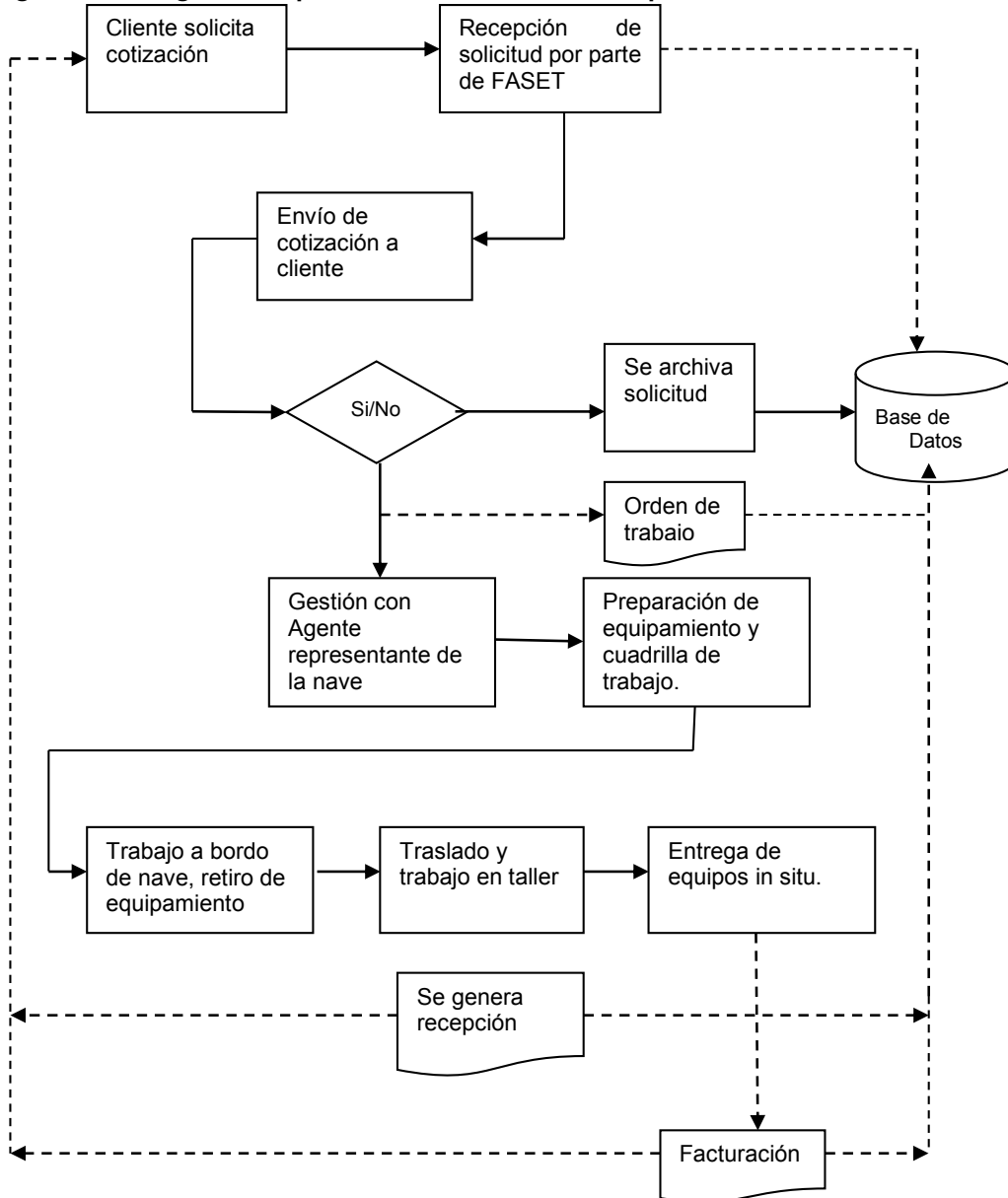
Fuente: elaboración propia a partir de datos de FASET

Si observamos la tabla anterior podemos concluir que en servicio más requerido es el de mantención y recarga de extintores. Esto también es debido a que dentro de los buques se encuentra un número no despreciable de este tipo de elementos contra incendio ya que el extintor es el primer elemento con el cual entra en contacto un marino en caso de un amago o principio de incendio.

2.3. Procesos involucrados en la prestación de servicios a barcos.

Para la prestación de servicios a las naves, se realizan una serie de procesos, los cuales se muestran en el siguiente diagrama esquemático:

Figura 2.2.: Diagrama de procesos involucrados en la prestación de servicios de FASET.



El anterior diagrama se resume en los siguientes pasos:

- 1.- Solicitud de cotización:** este proceso lo realiza el mandante, en la cual especifica la necesidad de servicio que requiere.
- 2.- Envío de cotización:** recepcionada la solicitud de cotización, se efectúan un itemizado valorizado de los trabajos a realizar, dando cumplimiento a la solicitud de cotización.
- 3.- Adjudicación del servicio y recepción de orden de compra,** este proceso es el de formalización por parte del mandante, para dar la aprobación de cotización realizada.
- 4.- Contacto con agencia de aduana que representa a la nave en el puerto:** Este proceso se realiza, ya que ellos son los representantes directos de la nave en el puerto, los cuales manejan la información acabada de la nave.
- 5.- Solicitar información de llegada de la nave, estimación de zarpe (eta y etd) y puerto a arribar:** este proceso es relevante, ya que permite determinar la estadía de la nave en puerto y la distancia a recorrer por los vehículos de transporte.
- 6.- Determinar el equipo de trabajo que subirá abordo:** conociendo la fecha y hora de arribo de la nave y los servicios a realizar, se puede determinar con exactitud los integrantes directos de la gestión y desarrollo del servicio.
- 7.- Gestionar con agencia la solicitud de ingreso a puerto:** ya determinada el personal a realizar el servicio, se le envía un detalle de las personas y patentes de vehículos a ingresar a puerto, para que la agencia gestione y solicite la autorización de ingreso a puerto.
- 8.- Abordar la nave con los antecedentes de los trabajos a realizar.** Nos permite disminuir los canales de comunicación entre los oficiales de la nave y la empresa de servicios.
- 9.- Solicitar al capitán certificados anteriores de los servicios a realizar.** Este proceso está orientado a conocer el último servicio efectuado a los equipos a los productos (check list).
- 10.- Recopilar todos los equipos a bajar a tierra.**

11.- Visación de retiro por parte de aduanas. Reviste carácter de obligatorio, ya que todo retiro de mercadería de un buque, debe ser visado por aduana, sino se considera contrabando o evasión de impuesto.

12.- trasladar equipos a taller. Distancia recorrida entre puerto y taller.

13.- Recepción en taller de los técnicos a realizar el servicio. Procedimiento en el cual se decepciona oficialmente por parte de servicio técnico o taller, los equipos traídos desde el barco, debiéndose corroborar la orden con los equipos recepcionados.

14.- Entrega de información de los técnicos a personal administrativo. Realizado el servicio, se debe plasmar en un documento, el tipo de servicio realizado a los equipos el cual es realizado por personal administrativo.

15.- Confección de certificados por personal administrativo. recepcionado la documentación por parte del servicio técnico, se procede a realizar los certificados correspondientes.

16.- Traslado de equipos a puerto.

17.- Visación de ingreso por parte de aduanas.

18.- Recepción del capitán de los equipos inspeccionados. es fundamental que el capitán del buque corrobore los servicios realizados y recepcione oficialmente el servicio.

20.- Entregar copias a la agencia del buque. Se envían a agencia la finalización de la admisión temporal (SAT), lo que implica que aduana constata que los implementos que salieron de la nave, fueron reingresados.

21.- Facturar y enviar copias de certificados al armador.

2.4. Tiempos involucrados en el traslado y realización de servicios.

El mejoramiento de los servicios de los puertos, como así también el uso de contenedores y barcos más eficiente, ha permitido un mejoramiento del uso del tiempo, los cuales han tendido a disminuir el periodo en el cual la embarcación se encuentra en un puerto determinado. En este contexto, toda empresa que presta servicios a las naves, deberá mejorar los tiempos de respuesta a los requerimientos de éstas y sus armadores, situación que le permitirá mantenerse en un mercado cada vez más competitivo. De esta manera, en el siguiente punto, se presenta una tabla esquemática con la estimación de los tiempos destinado a la prestación de los servicios. Cabe consignar que el tiempo estimado, incluye el tiempo de traslado más la presentación de la SAT en aduana (tramitación de ingreso).

Tabla 2.4. Tiempo utilizado en traslado desde FASET a Puertos.

Faset / Puerto	Distancia (Km)	Tiempo Estimado de Traslado (hrs)	Tiempo estimado Ida y vuelta. (hrs)
Valparaíso	0.5	00:05	00:10
Quintero	43	01:00	02:00
Ventanas	50	01:10	02:20
San Antonio	86	01:30	03:00
Talcahuano	614	08:00	16:00
San Vicente	621	08:10	16:20
Coronel	635	08:25	16:30

Fuente: información interna de FASET.

En las Tablas siguientes, se establecen los tiempos destinados a realización de los servicios efectuados a los equipos de las naves, más la certificación y permanencia en la nave:

Tabla 2.5. Tiempos utilizados en efectuar servicio de extintores. (Servicio, certificación, permanencia y descarga, administración y logística).

Clasificación de Servicio.	Tiempo de trabajo 0-20 (cantidad)	Tiempo de Trabajo 21-50.	Tiempo de Trabajo 50-80.
Servicio a Extintores.	00:45 hrs.	01:30 hrs.	02:15 hrs.
Certificación del servicio	00:15 hrs.	00:25 hrs.	00: 40 hrs.
Permanencia a bordo de nave y descarga de equipos	01:00 hrs.	01:20 hrs.	02:00 hrs.
Administración y logística	00:20 hrs.	00:20 hrs.	00:20 hrs.
Total	02:20 hrs.	03:35 hrs.	05:15 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.6. Tiempos utilizados en efectuar servicio de ERA. (Servicio, certificación, permanencia y descarga, administración y logística).

Clasificación de Servicio.	Tiempo de trabajo 0-5. (cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
BA – EEBD- ERA.	01:00 hrs.	02:00 hrs.	03:00 hrs.
Certificación del servicio	00:05 hrs.	00:10 hrs.	00:15 hrs.
Permanencia a bordo de nave y descarga de equipos	00:30 hrs.	00:45 hrs.	01:00 hrs.
Administración y logística	00:15 hrs.	00:15 hrs.	00:15 hrs.
Total	01:50 hrs.	03:10 hrs.	04:30 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.7. Tiempos utilizados en efectuar servicio de banco de CO₂. (Servicio, certificación, permanencia y descarga, administración y logística).

Clasificación de Servicio.	Tiempo de trabajo 20-40. (cantidad)	Tiempo de trabajo 40-60.	Tiempo de trabajo 60-120.
Banco de CO ₂ (P/Botellas).	00:30 hrs.	01:30 hrs.	02:00 hrs.
Certificación del servicio	00:15 hrs.	00:30 hrs.	00:40 hrs.
Permanencia a bordo de nave	00:10 hrs.	00:10 hrs.	00:10 hrs.
Administración y logística	00:15 hrs.	00:15 hrs.	00:15 hrs.
Total	01:10 hrs.	02:25 hrs.	03:05 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.8. Tiempos utilizados en efectuar servicio de banco de Balsas Salvavidas. (Servicio, certificación, permanencia y descarga, administración y logística).

Clasificación de Servicio.	Tiempo de trabajo 0-1. (cantidad)	Tiempo de trabajo 2-3.	Tiempo de trabajo 4-5.
Balsas salvavidas	00:45 hrs.	01:30 hrs.	03:30 hrs.
Certificación del servicio	00:15 hrs.	00:35 hrs.	01:00 hrs.
Permanencia a bordo de nave y descarga de equipos	01:30 hrs.	02:00 hrs.	02:15 hrs.
Administración y logística	00:40 hrs.	01:00 hrs.	01:00 hrs.
Total	03:10 hrs.	05:05 hrs.	07:45 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.9. Tiempos utilizados en efectuar servicio en Prueba hidráulica. (Servicio, certificación, permanencia y descarga, administración y logística).

Clasificación de Servicio.	Tiempo de trabajo 0-5. (cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20
PH	01:00 hrs.	02:00 hrs.	03:00 hrs.
Certificación del servicio	00:10 hrs.	00:10 hrs.	00:15 hrs.
Permanencia a bordo de nave y descarga de equipos	00:45 hrs.	01:00 hrs.	01:30 hrs.
Administración y logística	00:15 hrs.	00:15 hrs.	00:15 hrs.
Total	02:10 hrs.	03:25 hrs.	04:00 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.10. Tiempos utilizados en efectuar servicio en trajes de inmersión. (Servicio, certificación, permanencia y descarga, administración y logística).

Clasificación de Servicio.	Tiempo de trabajo 0-5. (cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Trajes de Inmersión	01:00 hrs.	02:00 hrs.	03:00 hrs.
Certificación del servicio	00:05 hrs.	00:05 hrs.	00:10 hrs.
Permanencia a bordo de nave y descarga de equipos	00:15 hrs.	00:20 hrs.	00:30 hrs.
Administración y logística	00:15 hrs.	00:15 hrs.	00:15 hrs.
Total	01:35 hrs.	02:40 hrs.	03:55 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.11. Tiempos utilizados en efectuar servicio en chaleco salvavidas. (Servicio, certificación, permanencia y descarga, administración y logística).

Clasificación de Servicio.	Tiempo de trabajo 0-5. (cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Chalecos salvavidas	00:45 hrs.	01:30 hrs.	02:30 hrs.
Certificación del servicio	00:05 hrs.	00:05 hrs.	00:10 hrs.
Permanencia a bordo de nave y descarga de equipos	00:15 hrs.	00:20 hrs.	00:30 hrs.
Administración y logística	00:15 hrs.	00:15 hrs.	00:15 hrs.
Total	01:20 hrs.	02:10 hrs.	03:25 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

La anterior información, nos permite determinar el tiempo total en función de cada servicio y con respecto al puerto en que se realiza, lo cual se presenta en las siguientes tablas (Servicio más traslado), teniendo como origen la casa matriz ubicada en Valparaíso (se contemplan dos viajes ida y vuelta, el primero en ir a buscar los equipos que requieren servicios, el segundo contempla ir a dejar los equipos nuevamente a la nave y regresar a la casa matriz):

Tabla 2.12. Tiempos utilizados en realizar servicio de Extintores, más traslado a puerto destino.

Extintores/ Puerto	Tiempo de trabajo 0-20 (cantidad).	Tiempo de trabajo 21-50.	Tiempo de trabajo 50-80.
Valparaíso	02:40 hrs.	04:05 hrs.	05:35 hrs.
Quintero	06:20 hrs.	07:35 hrs.	09:15 hrs.
Ventanas	07:00 hrs.	05:55 hrs.	09:55 hrs.
San Antonio	08:20 hrs.	06:35 hrs.	11:15 hrs.
Talcahuano	34:20 hrs.	35:35 hrs.	37:15 hrs.
San Vicente	35:00 hrs.	36:15 hrs.	37:55 hrs.
Coronel	35:29 hrs.	36:35 hrs.	38:15 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.13. Tiempos utilizados en realizar servicio de ERA, más traslado a puerto destino.

BA- EEBD-ERA/ Puerto	Tiempo de trabajo 0-5 (cantidad).	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Valparaíso	02:10 hrs.	03:30 hrs.	04:50 hrs.
Quintero	05:50 hrs.	07:10 hrs.	08:30 hrs.
Ventanas	06:30 hrs.	07:50 hrs.	09:10 hrs.
San Antonio	07:50 hrs.	06:10 hrs.	10:30 hrs.
Talcahuano	33:50 hrs.	19:10 hrs.	36:30 hrs.
San Vicente	34:30 hrs.	19:30 hrs.	37:10 hrs.
Coronel	34:50 hrs.	19:40 hrs.	37:30 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.14. Tiempos utilizados en realizar servicio de banco de CO₂, más traslado a puerto destino.

Banco CO₂/ Puerto	Tiempo de trabajo 20-40 (cantidad).	Tiempo de trabajo 40-60.	Tiempo de trabajo 60-120.
Valparaíso	01:30 hrs.	02:45 hrs.	03:25 hrs.
Quintero	05:10 hrs.	06:25 hrs.	07:05 hrs.
Ventanas	05:50 hrs.	07:05 hrs.	07:45 hrs.
San Antonio	07:10 hrs.	08:25 hrs.	09:05 hrs.
Talcahuano	33:10 hrs.	34:25 hrs.	35:05 hrs.
San Vicente	33:50 hrs.	35:05 hrs.	35:45 hrs.
Coronel	34:10 hrs.	35:25 hrs.	36:05 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.15. Tiempos utilizados en realizar servicio de Balsa Salvavidas, más traslado a puerto destino.

Balsas Salvavidas/ Puerto	Tiempo de trabajo 0- 1 (cantidad)	Tiempo de trabajo 2- 3.	Tiempo de trabajo 4- 5.
Valparaíso	03:30 hrs.	05:25 hrs.	08:05 hrs.
Quintero	07:10 hrs.	09:05 hrs.	11:45 hrs.
Ventanas	07:50 hrs.	09:45 hrs.	12:25 hrs.
San Antonio	09:10 hrs.	11:05 hrs.	13:45 hrs.
Talcahuano	35:10 hrs	37:05 hrs.	39:45 hrs.
San Vicente	35:50 hrs.	37:45 hrs.	40:25 hrs.
Coronel	36:00 hrs.	38:05 hrs.	40:45 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.16. Tiempos utilizados en realizar servicio de Prueba hidráulica, más traslado a puerto destino.

Servicio PH/ Puerto	Tiempo de trabajo 0- 5 (cantidad).	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Valparaíso	02:30 hrs.	03:45 hrs.	04:20 hrs.
Quintero	06:10 hrs.	07:25 hrs.	08:00 hrs.
Ventanas	06:50 hrs.	08:05 hrs.	08:40 hrs.
San Antonio	08:10 hrs.	09:25 hrs.	10:00 hrs.
Talcahuano	34:10 hrs.	35:25 hrs.	36:00 hrs.
San Vicente	34:50 hrs.	36:05 hrs.	36:40 hrs.
Coronel	35:10 hrs.	36:25 hrs.	37:00 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.17. Tiempos utilizados en realizar servicio de Traje de Inmersión, más traslado a puerto destino.

Traje Inmersión/ Puerto	Tiempo de trabajo 0- 5 (cantidad).	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Valparaíso	01:55 hrs.	03:00 hrs.	04:15 hrs.
Quintero	05:35 hrs.	06:40 hrs.	07:55 hrs.
Ventanas	06:15 hrs.	07:20 hrs.	08:35 hrs.
San Antonio	07:35 hrs.	08:40 hrs.	09:55 hrs.
Talcahuano	33:35 hrs.	34:40 hrs.	35:55 hrs
San Vicente	34:15 hrs.	35:20 hrs.	36:35 hrs.
Coronel	34:35 hrs.	35:40 hrs.	36:55 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tabla 2.18. Tiempos utilizados en realizar servicio de chalecos salvavidas, más traslado a puerto destino.

Chalecos Salvavidas/ Puerto	Tiempo de trabajo 0-5 (cantidad).	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Valparaíso	01:40 hrs.	03:30 hrs.	03:45 hrs.
Quintero	05:20 hrs.	06:10 hrs.	07:25 hrs.
Ventanas	06:00 hrs.	06:50 hrs.	08:05 hrs.
San Antonio	07:20 hrs.	08:10 hrs.	09:25 hrs.
Talcahuano	33:20 hrs.	34:10 hrs.	35:25 hrs.
San Vicente	34:00 hrs.	34:50 hrs.	36:05 hrs.
Coronel	34:20 hrs.	35:10 hrs.	36:25 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Es así como, obteniendo las distancias de los distintos puertos en los cuales realiza servicios FASET Ltda., y conociendo la demanda de naves de cada puerto. Podemos concluir que en la VIII Región se realiza un 10% de los servicios totales efectuados por FASET. Si a su vez se consideran los tiempos de traslado a estos puertos.

2.5. Detección de la problemática.

FASET, como empresa de servicios, intenta dar respuesta en forma permanente, a las necesidades generadas en el área marítima, la cual, durante los últimos años genera un promedio de 64% de las ventas anuales de la empresa. En este contexto y al ser un mercado competitivo, se ha tornado fundamental el poder ir disminuyendo los tiempos de realización de los servicios prestados en dicho ámbito.

La empresa, presta servicios marítimos en seguridad contra incendio a bordo de naves, que se encuentran en distintos puertos, siendo los más relevantes Valparaíso (22,5% de la demanda), Quintero (32,5%), Ventanas (6,67%), San Antonio (28,33%) y en mucho menor medida (10% de la demanda) Talcahuano, Lirquen y Coronel, los cuales son atendidos principalmente para conservar clientes que mantienen una mayor presencia en los puertos de la quinta región.

En la actualidad, los armadores de las compañías navieras han optimizado los tiempos de estadía de los buques en los puertos, teniendo como promedio 10,2 horas. Considerando el tiempo de Recalada, y el tiempo en que se encuentra el buque a la gira esperando sitio, éste podría llegar a un tiempo máximo de estadía de 16 horas. Por lo que se ha hecho difícil realizar los servicios en los tiempos que dan las empresas navieras, ya que se requiere trasladar al taller los equipos a mantener, con tiempos de demoras de trabajo, que varían según la cantidad, los cuales se pueden apreciar en las tablas anteriores. En este traslado se pierde un tiempo el cual es fundamental para efectuar el trabajo.

Otro punto a considerar, es el tiempo que se pierde al realizar la tramitación de Aduana para poder sacar los equipos del Puerto y después ingresarlos nuevamente a la nave de origen. Debemos considerar que después de las 21.00 hrs, se torna muy compleja la habilitación de aduanas, ya que ellos trabajan con horarios pre establecidos, por lo que si se suscita un inconveniente el cual deja fuera de horarios hábiles de Aduana. Puede suceder que no se realice el servicio ya que las habilitaciones de Aduanas se deben solicitar con 24 hrs de anticipación como mínimo.

Cabe consignar que, algunos barcos tienen promedios de recalada de 8 horas (²), como en el caso de Buques Gaseros, Petroleros y Quimiqueros, los cuales no atracan a puerto ya que la descarga de sus productos se realiza a la gira, lo cual genera que la prestación se tenga que efectuar con urgencia, o si la nave se encuentra en un puerto lejano al taller, necesariamente se deberá desechar el servicio, como en el caso de los puertos de la 8ª región y de Ventanas – Quintero y San Antonio, en caso que el tiempo de permanencia en dichos puertos sea mínimo.

Lo anterior, ha generado una incapacidad de la empresa de ajustarse a los tiempos de recalada de la nave, principalmente los que tienen una estadía menor o se encuentra en puertos lejanos, y con esto cumplir con la prestación del servicio requerido, perdiendo en algunas oportunidades la posibilidad de efectuar la atención al buque. Esto trae consigo que el Armador realice el servicio en otro puerto a convenir o empresa de la competencia, por lo que genera una disconformidad del cliente y una merma en las utilidades de la empresa. De acuerdo a antecedentes proporcionados por FASET, por cada barco atendido, existe otro que no es posible abarcar.

² Según estadísticas portuarias del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile.

Durante los últimos años FASET ha efectuado una ampliación de su planta física, infraestructura y maquinaria, como así también un aumento y especialización de su personal, como forma de dar respuesta a las mayores exigencias y requerimientos de sus clientes en la reparación y mantención de equipos de seguridad contra incendios, no obstante, como ya se señaló, en el área marítima aún no se ha logrado dar respuestas a las mayores exigencias de los armadores, las cuales se relaciona, principalmente, con el tiempo de respuesta en función de la permanencia de una nave en un puerto.

En este contexto, como solución y ante la posibilidad de asistir en terreno la mantención y reparación de equipos que sean susceptibles de trabajar fuera de las instalaciones de FASET, se propone la creación de una planta móvil para la realización de los servicios de seguridad marítima de las naves, las cuales tiene un tiempo reducido de estadía en los puertos.

3. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo General:

“Proponer el diseño e implementación de una planta móvil que permita el mejoramiento de los servicios marítimos de seguridad contra incendios a bordo de naves y efectuar una evaluación técnica y económica de la misma”.

3.2. Objetivos Específicos:

“Conocer y analizar el estado actual de la empresa y servicios prestados a bordo de naves, como así también el desarrollo del sector marítimo en Chile, como así también la revisión de normativa vigente de regulación de la seguridad a bordo de las naves”.

“Desarrollar técnicas y métodos de trabajo para un mejoramiento de los tiempos en la entrega de servicios de la planta móvil, de acuerdo a procesos”.

“Estudiar la factibilidad y viabilidad del proyecto, mediante el estudio técnico, económico y financiero del mismo”.

3.3. Metodología Utilizada.

- Entrevista con encargado de área marítima de FASET Ltda., como así también con personal operativo de la empresa.
- Lectura y análisis de información relevante: clientes en área marítima, registros históricos de servicios prestados en mantención.
- Tipo de prestaciones efectuadas y procesos involucrados.
- Análisis de normativa y reglamentos vigentes relacionados.
- Entrevistas a personal técnico y operarios de FASET Ltda.
- Recolección de antecedentes relevantes respecto a la demanda pasada y actual.
- Determinación de puertos a cubrir por planta móvil.
- Análisis de la demanda de los servicios requeridos.
- Delimitación de restricciones para efectuar el servicio en terreno.
- Creación manual de procedimientos, hojas de registros, listas de chequeo.
- Análisis para determinar máquinas y espacio físico.

4. MARCO DE REFERENCIA.

4.1. El sector marítimo portuario

Durante la presente década, la actividad marítima portuaria ha tenido un constante crecimiento, a pesar que durante los años 2008 -2009 su desarrollo ha disminuido a partir de la crisis económica mundial y que aún mantiene repercusiones en Estados Unidos y Europa. Pese a lo anterior, Chile ha logrado estabilidad, asociado a un aumento del comercio de los países del oriente, en especial China. En el año 2003, la actividad marítima mundial, alcanzó un total de 24.589 mil millones de toneladas de mercancía cargadas, con una tasa de crecimiento, hasta ese momento de 0,5% anual, siendo mineral de hierro, petróleo crudo, carbón, cereales y carga en contenedores, los principales productos transportados.

En este contexto mundial, los puertos chilenos, mostraron un bajo costo comparativo (³), considerando, además, que cuentan con un adecuado nivel logístico y con un grado de eficiencia esperable, no obstante, no se encuentra en las rutas comerciales más utilizadas, considerándose que el conjunto de puertos de la costa oeste sudamericana, no alcanza a movilizar el 1% de la carga mundial (⁴). En Sudamérica, Chile ocupa el tercer lugar en toneladas de carga portuaria movilizadas y el primer lugar en la costa del Pacífico (⁵).

En el ámbito nacional, la política comercial chilena de fines del siglo XX y principios del XXI, se ha caracterizado por abrirse y ser competitivo en el comercio exterior, lo cual ha influido en forma directa en el crecimiento económico del país. En este marco, nuestro país se caracteriza por ser un país costero y donde el 88% del intercambio internacional, se efectúa por vía marítima.

En la tabla adjunta se puede observar la cantidad de carga trasferida a través de los puertos, durante los últimos diez años (⁶).

³ Según consultora inglesa Drewry's. Citado en "Sistema Portuario de Chile" MOP.

⁴ El Transporte Marítimo y los Puertos en América Latina y El Caribe: Un análisis de su desempeño reciente", CEPAL, 2004. Citado en "Sistema Portuario de Chile" MOP.

⁵ Perfil Marítimo de América Latina y el Caribe, CEPAL. Citado en "Sistema Portuario de Chile" MOP.

⁶ Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante. Año 2010.

Tabla 4.1: Comercio exterior de Chile Vía Marítima, año 2001-2011.

Crecimiento Comercio Exterior vía puertos chilenos En miles de toneladas incluido tránsito excluido cabotaje								
Año	Carga General				Total	Graneles		Total Carga
	General		Refrigerada			Sólidos	Líquidos	
	Container	Break	Container	Break				
2001	7.526	8064	1.373	1.164	18.127	26.998	10.796	55.921
2002	8.216	7.968	1.465	1.268	18.917	25.126	11.198	55.241
2003	9.475	7.794	1.750	1.305	20.324	27.445	11.030	58.799
2004	10.787	8.731	2.075	1.500	23.093	27.445	11.030	58.799
2005	12.047	8.443	2.785	1.329	24.604	29.425	17.075	71.104
2006	13.458	7.766	2.626	1.245	25.095	30.969	19.682	75.746
2007	16.126	8.192	2.967	982	28.267	31.956	23.412	83.635
2008	18.067	8.529	3.128	904	30.628	32.819	21.398	84.845
2009	17.542	6.334	3.029	766	27.671	29.891	21.591	79.153
2010	19.764	6.905	3.425	643	30.737	47.670	21.785	90.192
2011	21.422	7.245	3.873	664	33.204	40.120	21.798	95.122

Fuente: Cámara Marítima Chilena, año 2012.

4.2. Modernización Portuaria en Chile.

A partir de la década del 60, en el reciente siglo pasado, el Estado crea la Empresa Marítimo Portuaria, EMPORCHI, la cual fue responsable de administrar, explotar y conservar el sistema de puertos fiscales de uso público (⁷).

Dicho sistema de desarrollo, se aplicó hasta fines de los años 70 quedando obsoleto como consecuencia de nuevas políticas económicas que incentivaban el intercambio comercial e incremento de importaciones y exportaciones.

⁷ Mayor información en:

- Modernización sector portuario estatal www.leychile.cl
- El sistema Portuario en Chile www.mop.cl
- Modernización Portuaria en Chile. Revista Tecnológica, Universidad Austral de Chile. http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-025X2005000200003&script=sci_arttext

En 1981, la Ley N° 18.042, modificatoria de la Ley de la Empresa Portuaria de Chile, reestructuró el sistema portuario estatal, terminando con la operación exclusiva de la EMPORCHI al interior de los puertos, dando la posibilidad de participación de privados. En 1990, por medio de la ley N° 18.966, radicó definitivamente en el sector privado la prestación de los servicios de estiba, desestiba, transferencia y porteo, dejando en manos de la EMPORCHI la tarea de administrar la infraestructura y el almacenaje en los recintos portuarios. Es así como, se separó la propiedad y desarrollo de la infraestructura, a cargo de una empresa pública, y la prestación de los servicios portuarios, a cargo de múltiples empresas privadas, en un sistema denominado multi operador. Se mantuvo una administración imparcial del puerto frente a los agentes portuarios, para evitar discriminaciones en el acceso a los frentes de atraque y en sus condiciones de uso.

En resumen, la modernización portuaria, ha tenido como propósito aumentar la eficiencia de los puertos estatales, para atender de forma oportuna y mejorada la demanda de servicios portuarios, evitando que estos se transformaran en cuello de botella para el creciente comercio exterior.

El proceso de concesiones de terminales portuarios chilenos se inició a mediados del año 1999 con la licitación de los principales terminales de la zona central de Chile: puertos de San Vicente, San Antonio y Valparaíso. Posteriormente, a mediados del año 2000, se concesionó un terminal en el puerto de Iquique y el mismo año se concesionó el Puerto de Antofagasta. Finalmente, a mediados del 2004 se adjudicó la concesión del Puerto de Arica.

Con el proceso de Concesión de los Puertos Públicos, el Estado de Chile ha logrado reducir en 30% aprox. las tarifas, ha aumentado en un 100% la eficiencia de los terminales y ha generado una inyección de recursos al país por US\$ 270 millones. Junto con lo anterior, la licitación ha buscado generar competencia en los terminales y tarifas más favorables, además de un mayor uso de tecnología, aumento de transferencia de carga y disminución de horas de las horas de espera de las naves en los puertos.

4.2.1 Situación del Sector marítimo Nacional e Internacional.

La crisis económica mundial que se inició a fines del año 2008, impactó en forma global el mercado del transporte marítimo. Es así como, la demanda por transporte marítimo mundial que entre el año 2003 y 2008 tuvo un crecimiento anual promedio de un 8%, cayó un 3,3% el 2009 y la utilización de la flota se redujo a un 81% en el mismo año mencionado ⁽⁸⁾. No obstante, a partir del año 2010, la situación tendió a mejorar, llegando a un crecimiento de la demanda en el año mencionado en un 11% y el de la flota mundial de un 7%. Producto del crecimiento económico, liderado por las economías emergentes, la demanda por transporte marítimo se incrementó en un 8% respecto al año anterior,

Dentro de este contexto, las empresas navieras fueron afectadas por la caída en los mercados navieros, observándose, de acuerdo a la tabla N°4.1, que el año 2009 fue el más grave a nivel nacional, sin embargo, durante los años 2010 y 2011 hubo un incremento de la carga transferida, de un 5,5%, cifra similar a la contemplada en el decenio 2001 – 2011.

En cuanto a la flota mercante nacional, en el año 2010, representada por 208 naves mayores, alcanzó a 980.511 toneladas de peso muerto (DWT). En este contexto, la flota durante los últimos años se ha estabilizado, en la cantidad de naves mencionadas anteriormente.

4.2.2. Aumento de Productividad Portuaria y Relación con el Transporte Marítimo.

La modernización de los puertos, buscó generar eficiencias económicas y de operación. Así, por ejemplo, se modificó el sistema de tarifas, se aumentó el horario de trabajo pasando de dos a tres turnos (24 horas), se simplificaron los procedimientos aduaneros y se liberalizó el sistema de reserva de carga en las naves. Lo anterior, permitió aumentar la productividad y el rendimiento de la operación portuaria y disminuir sus costos, sin necesidad de invertir en infraestructura. Sin embargo la continuidad de un proceso de crecimiento basado en la apertura al comercio exterior planteó la necesidad de aumentar la capacidad. Es así como, la globalización de la economía mundial elevaron los estándares de productividad requeridos en toda la cadena del transporte marítimo, incluidos los puertos.

⁸ Datos citados en Memoria Anual 2009 y 2010, además de datos de 2011, Asociación de Armadores de Chile.

En este contexto, la operación del transporte marítimo depende en gran parte de los servicios portuarios de transferencia de carga. La eficiencia de una flota de naves, y su capacidad para producir fletes a bajo costo, está sujeta a la disponibilidad y eficiencia de los servicios portuarios de manera de transferir carga, desde y hacia las naves, a la mayor velocidad posible, sin congestión. Lo anterior, **permite cortos períodos de estadía en puerto, lo que incrementa su rotación y su uso efectivo como medio de transporte**. Además, la posibilidad de usar una nueva generación de naves, de mayor tamaño, está limitada en la práctica por la disponibilidad y capacidad de transferencia de los terminales. Si los servicios portuarios son lentos e ineficientes, los armadores asignan a ellos naves pequeñas, cuyo costo de capital sea bajo. Por el contrario, los puertos de países desarrollados y con un amplio intercambio comercial, privilegian una operación eficiente, utilizando frentes de atraque intensivamente equipados con grúas de alto rendimiento y asegurando tiempos de servicio y espera breves para las naves.

El aumento de los rendimientos de transferencia en los puertos modernos se relaciona con la unificación de la carga, gracias al uso de los contenedores. Este medio de alta eficiencia está siendo utilizado intensivamente en el transporte de carga general, lo que acompañado de un cambio en las operaciones de transferencia de carga y de las tecnologías utilizadas tanto en el transporte marítimo como en las actividades portuarias. Permitió grandes aumentos de la velocidad de transferencia en el puerto, a través del uso de equipos especializados y técnicas especiales de acopio.

Dentro de este marco, los incrementos en la capacidad de transferencia de los terminales portuarios, han sido acompañados también de un crecimiento constante en el tamaño de las naves, lo que ha permitido reducir los costos de la operación de transporte y en consecuencia, los fletes. Como, ejemplo, en 1980, las naves de última generación eran capaces de transportar 3000 TEUS ⁽⁹⁾. Posteriormente se pasó a naves de 4000 TEUS. Con el inicio del nuevo siglo, se están usando naves con capacidades superiores a los 8000 TEUS (cabe consignar que el container actual es de aproximadamente 12 metros de largo, equivalente a 2 TEUS). Es así como, los puertos de bajo rendimiento reciben naves de baja capacidad, lo que redundo en costos elevados de transporte para las mercaderías de exportación e

⁹ Las siglas **TEU**, acrónimo del término en inglés *Twenty-foot Equivalent Unit* representa la unidad de medida de capacidad del transporte marítimo en contenedores. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies lo que equivale a 6,1 metros, aproximadamente. En la actualidad, se utiliza de manera más frecuente el de 40 pie, lo que equivale a 12 metros. La carga máxima de un contenedor equivale a aproximadamente 21.600 kilos.

importación, de esta manera, los puertos chilenos han estado modernizándose para recibir a los nuevos tipos de barcos mercantes.

En la tablas de a continuación, se presentan el número de naves atendidas en los puertos estatales chilenos, de acuerdo a información de estadísticas portuarias de la subsecretaría de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 4.2. Naves atendidas en puertos estatales:

Mes	Número de Naves, valores acumulados.						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enero	1.209	1.273	1.179	1.549	1.528	1.866	1.351
Febrero	2.797	2.423	2.224	2.686	2.922	3.497	2.390
Marzo	3.925	3.539	3.397	4.028	4.439	5.290	3.400
Abril	4.951	4.607	4.497	5.087	5.908	6.691	4.220
Mayo	5.987	5.580	5.599	6.310	7.349	7.902	4.951
Junio	6.844	6.508	6.624	7.623	8.381	9.058	5.694
Julio	7.820	7.513	7.710	8.855	9.489	10.167	6.397
Agosto	8.705	8.571	8.825	10.181	10.513	11.260	7.083
Septiembre	9.606	9.679	9.950	11.386	11.781	12.322	7.796
Octubre	10.501	10.692	11.293	12.650	13.245	13.468	8.545
Noviembre	11.509	11.831	12.573	13.990	14.746	14.646	9.382
diciembre	12.627	12.956	13.935	15.472	16.373	15.932	10.273
Total	12.627	12.956	13.935	15.472	16.373	15.932	10.273

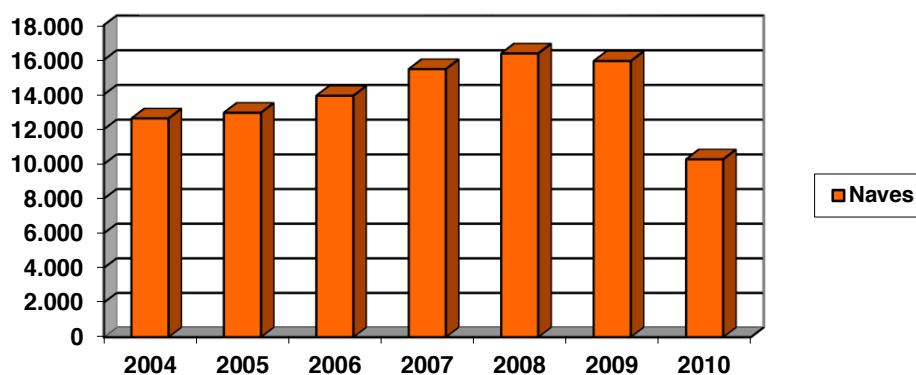
Fuente: Estadísticas portuarias, subsecretaría de Transporte y Telecomunicaciones, año 2011.

Tabla 4.3. Resumen para el periodo 2004- 2010, de naves atendidas en puertos del Estado.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total N° Naves	12.627	12.956	13.935	15.472	16.373	15.932	10.273

Fuente: de acuerdo a estadísticas portuarias de subsecretaría de Trasportes y Telecomunicaciones, Año 2011.

Gráfico 4.1. Naves atendidas en puertos del estado, periodo 2004-2010.



En la tabla 4.3, se presentan las horas ocupadas en los puertos estatales, para el periodo de los años 2004 -2010. Se puede observar el aumento sostenido de las horas y número total de naves atendidos en los puertos estatales del país:

Tabla 4.4. Horas ocupadas en atención de naves.

Mes	horas de Ocupación de Naves, Valores Acumulados						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enero	11.364	10.850	10.915	13.024	12.427	13.773	10.841
Febrero	22.028	22.094	22.643	25.683	26.137	25.606	21.929
Marzo	33.901	34.230	36.864	40.190	41.795	39.606	34.252
Abril	45.712	45.129	48.673	52.142	56.423	51.007	45.122
Mayo	55.652	55.227	59.788	65.363	69.722	61.214	56.662
Junio	64.607	64.981	72.028	78.193	82.089	69.808	67.956
Julio	75.656	75.826	84.133	90.318	96.975	79.936	80.208
Agosto	85.601	87.427	95.532	102.441	111.670	91.451	92.158
Septiembre	95.612	98.217	106.253	113.735	124.815	100.479	103.565
Octubre	105.252	108.779	117.625	127.083	138.365	110.491	115.526
Noviembre	113.743	118.915	128.983	138.075	149.997	120.602	125.734
Diciembre	124.668	129.459	141.144	150.849	162.047	131.917	137.748
Total	124.668	129.459	141.144	150.849	162.047	131.917	137.748

Fuente: estadísticas Portuarias, año 2011, Subsecretaría de Transporte.

En la tabla siguiente, se presenta el resumen del promedio anual de número de horas invertidas por naves para el periodo 2004 al 2010.

Tabla 4.5: resumen de horas ocupadas en atención de naves. Año 2004-2010.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total Horas	124.668	129.459	141.144	150.849	162.047	131.917	137.748

Gráfico 4.2: horas ocupadas en atención de naves. Años 2004-2010.

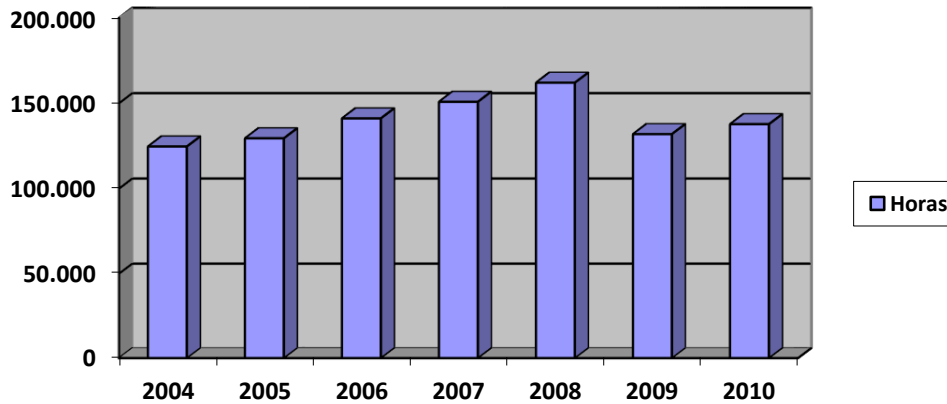
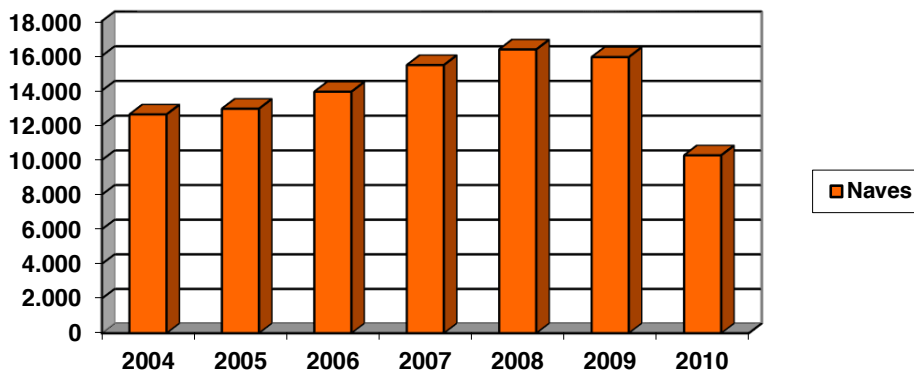


Gráfico 4.3: naves atendidas, periodo 2004-2010.



Los tablas y gráficos anteriores nos permite apreciar que, si bien existe un aumento paulatino de las horas de utilización de los puertos, también se observa un aumento proporcional del número de naves atendidas, pudiéndose contemplar, además, que entre los años 2004 – 2005, la cantidad barcos atendidos en el primer año fue menor. Cabe señalar que durante los años 2009 – 2010, se observa una disminución, tanto en las horas utilizadas como en las naves atendidas, lo cual se puede aplicar a partir de la crisis económica del año 2008, la cual impactó negativamente a los puertos en los años posteriores.

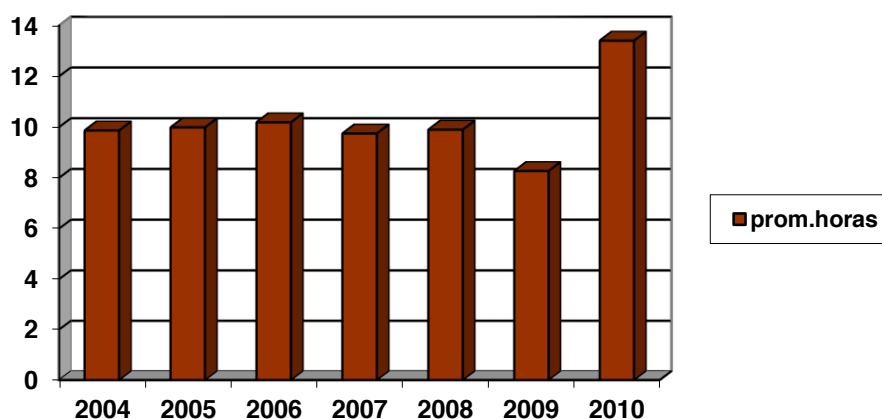
A partir de las tablas anteriores, podemos determinar el número de horas promedio en el cual una nave estuvo siendo atendida en un puerto estatal:

Tabla 4.6. Promedio de horas utilizadas en atención de naves. Año 2004-2010.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Prom. Hrs/Nave	9,87 hr.	9,99 hr.	10,19 hr.	9,75 hr.	9,90 hr.	8,27 hr.	13,41

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de tablas anteriores.

Gráfico 4.4: Promedio de horas utilizadas en atención de naves. Año 2004-2010.



El anterior gráfico, nos permite apreciar la disminución real de los tiempos en cual los barcos permanecen en los puertos estatales, con una significativa caída, desde el año 2004, en adelante, de casi cinco horas en relación al año 2003, el cual, según fuentes de subsecretaría de transporte, mantenía un promedio de 14,93 horas, no obstante, se aprecia un aumento de la estadía en el año 2010. Es así como, entre los años 2004 y 2010, se mantiene un promedio de estadía de 10,20 horas.

En el caso del puerto de Valparaíso, la cantidad de naves atendidas y las horas promedios anuales que se mantienen las naves en el puerto, durante el periodo 2004 – 2010, son los siguientes:

Tabla 4.7: Naves atendidas en Puerto de Valparaíso. Año 2004-2010.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cantidad Naves	1.253	935	1.080	1.067	1.104	965	887

Fuente: Estadísticas Portuarias, Subsecretaría de Transporte y Telecomunicaciones. Año 2011.

Tabla 4.8: Promedio de horas de naves atendidas en Puerto de Valparaíso. Año 2004-2010.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Prom Hrs/Nave	20	26	24	21	22	18	21

Fuente: Estadísticas Portuarias, Subsecretaría de Transporte y Telecomunicaciones. Año 2011.

Las anteriores tablas, nos permite señalar que el puerto de Valparaíso, se encuentra por encima de la media, teniendo tiempos promedios de un día. Esto se produce ya que el Puerto de Valparaíso recibe Naves de Carga General, como Buques Graneleros, Containeros, transporte de vehículos motorizados y Frigoríficos muy concurrente en el periodo estival. A diferencia del Puerto como el de Quintero, el cual recibe buques del Tipo Tanqueros, Quimiqueros y Petrolero. Los cuales descargan mucho más rápido sus productos, ya que se acoplan a un sistema de ductos ubicados en altamar, y trasvasijan su carga de forma rápida y expedita.

En cuanto al puerto de Quintero y Ventanas, los que no son considerados como puertos estatales, de acuerdo a información pública proporcionada por las empresas que administran dichos puertos, en el periodo 2004 y 2010, se atendieron un total de 897 naves, lo que proporciona un promedio de 128 naves por año. Con respecto al puerto de Ventanas, entre el mismo periodo mencionado, de acuerdo a información entregada en su memoria anual del año 2011, la cual registra los datos del periodo entre enero y diciembre del año 2010, entre embarques y desembarques, movilizó un total 3.744.194 toneladas. Con relación al puerto de Quintero, está dedicado principalmente al embarque y desembarque de fluidos líquidos (combustible), en el año 2011, se embarcaron 2.842.974 toneladas métricas y se desembarcaron 1.196.657 toneladas métricas, lo que totaliza 4.039.631 toneladas métricas para el año mencionado.

Es por esto de suma relevancia el poder orientar una rápida respuesta al servicio de estas naves especialmente por su escaso tiempo de estadía.

4.3. Equipos de Seguridad Contra Incendio a bordo de las Naves.

A comienzos del siglo XX, los equipos de seguridad en los barcos mercantes era escasos, situación que también afectaba a los buques de pasajeros, no obstante, las grandes catástrofes y los peligros a que la flota mercante internacional se vio afectada en las dos guerras mundiales, dio origen al establecimiento de normativas y reglamentos de carácter internacional para mejorar la seguridad en el transporte marítimo; es así como, en el año 1948, se crea la Organización Marítima Internacional, con el apoyo de las Naciones Unidas (¹⁰). En este contexto, se ha reglamentado en torno a capacitación y equipos para primero auxilios, supervivencia en el mar, lucha contra incendios y humo, y seguridad a bordo; conocimiento del casco, la maquinaria y el equipo eléctrico del barco, y estabilidad, navegación, equipos de transmisión, entre otros.

De esta manera, para la seguridad del transporte marítimo y la vida humana en el mar, es importante contar con sistemas de prevención y respuesta ante siniestros adecuados a bordo de las naves. En este contexto, los sistemas y equipos de extinción son relevantes, ya que los riesgos de incendio a bordo de las naves son altos, al utilizar y manipular en forma permanente combustibles. Los sistemas de extinción, como a continuación presentaremos, están claramente normados, debiendo, además, cumplir reglamentos de mantención y sustitución de sistemas y equipos, lo cual requiere de empresas especializadas en el rubro, las que deben entregar un servicio eficiente y eficaz para que los barcos cumplan con dichas normas.

Es así como, para cumplir adecuadamente los requerimientos de las naves, se requiere analizar conceptos básicos que a continuación presentamos.

4.4. Incendios

Debido a la existencia de sustancias combustibles a bordo de una nave, como lo son: petróleo, gasoil, gasolina, pinturas, madera, trapos de limpieza, tipo de carga, entre otros, se puede generar una posibilidad cierta de un incendio a bordo. Es por ello, que, como ya se señaló anteriormente, se han establecido convenios y normas que regulan la seguridad en los barcos y de las personas que se encuentran en ella. De esta manera, se puede señalar que, en Chile, las personas involucradas en accidentes a bordo de naves el año 2012 fueron de 1540,

¹⁰ Para mayor información recurrir a página web de la OMI <http://www.imo.org/Pages/home.aspx>

cifra que disminuyó en un 3,5% respecto al año anterior; en cuanto a las naves que estuvieron involucrados en algún accidente fueron 129, no obstante, también se observa una disminución en relación al año 2011, de un 9,2% respecto al año anterior (¹¹).

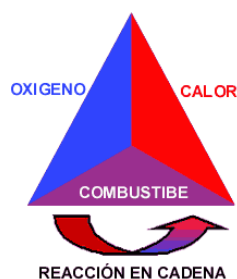
Cuando una sustancia combustible se calienta en presencia de **OXIGENO** (aire) hasta alcanzar una determinada **TEMPERATURA**, se producen reacciones químicas que dan lugar al fuego. Los fenómenos que acompañan a estas reacciones y que a simple vista, se pueden detectar son: llamas, calor y humo. Luego, para que se inicie un incendio es preciso que existan estos tres factores: **COMBUSTIBLE, OXIGENO Y TEMPERATURA**.

4.4.1. Triangulo del Fuego y Tetraedro del Fuego.

El cual indica que para poder existir un fuego, deben encontrarse simultáneamente tres elementos básicos.

- El primer elemento es el Combustible, que es toda elemento el cual tiene capacidad de ignición.
- El segundo elemento es el Comburente, que es el Oxígeno. Este permite que el fuego pueda respirar y mantenerse vivo.
- Como último elemento podemos encontrar el Calor, que es el que entrega las condiciones para que el fuego se mantenga encendido.

Figura 4.1. Triángulo del fuego.



Con el transcurso de los años se sumo un nuevo elemento que dio forma a una nueva teoría, la cual es la del tetraedro del fuego. Este nuevo elemento es la Reacción en Cadena, la cual es una reacción química producida por materia a altas temperaturas.

¹¹ Fuente: Estadísticas DIRECTEMAR, año 2013.

4.4.2. Clases de fuego:

De acuerdo a los elementos que afecta, los fuegos se pueden clasificar en:

- **TIPO A** (elementos sólidos): se componen por maderas y sus derivados, papel, cartón y Tejidos.
Obs: Se denominan como Sólidos Combustibles dentro del Segmento de Prevención.
- **TIPO B** (líquidos inflamables): Se componen nafta, aceite, pinturas, kerosene, hidrocarburos y otros líquidos inflamables.
Obs: Se denominan como Líquidos Combustibles dentro del Segmento de Prevención.
- **TIPO C** (energía eléctrica): Se Componen por productos que su principal fuente de energía es la eléctrica como, motores, tableros eléctricos, transformadores y otros equipos electrónicos
Obs: Se denominan Fuegos Eléctricos dentro del Segmento de Prevención.

Otro tipo de fuegos:

- **TIPO D:** Se Componen de metales combustibles, como Sodio, Magnesio, Potasio , Titanio, Vanadio y otros,
Obs: Se encuentran aquellos metales que tienen bajo punto de ignición dentro de los metales conocidos.
- **TIPO K:** Se Compone para combatir fuegos derivados de Aceites Vegetales y Grasas Animales.
Obs: Su Componente Activo es una Mezcla de Acetato de Potasio, para extintores portátiles y Carbonato de Potasio para Sistemas de Cocina Automáticos. Se mezcla en proporción el componente activo con Agua Desmineralizada. Bien denominado como fuegos de cocina.





4.4.3. Clasificación de los fuegos:

A continuación se presenta un resumen con tipos de fuegos ⁽¹²⁾:

Figura 4.2. Clasificación de fuegos.

PAUTAS PARA ELEGIR EL MATAFUEGOS ADECUADO		TIPOS DE MATAFUEGOS				
						
		AGUA	ESPUMA	POLVO ABC	DIOXIDO DE CARBONO	HALON
CLASES DE FUEGOS	 A MADERA PAPEL CARTON PASTO TELA TRAPOS	SI MUY EFICIENTE	RE RELATIVAMENTE EFICIENTE	SI MUY EFICIENTE	PE POCO EFICIENTE	SI MUY EFICIENTE
	SOLIDOS					
	 B NAFTA ACEITE PINTURAS KEROSENE HIDROCARBUROS y otros líquidos inflamables	NO NO DEBE USARSE	SI MUY EFICIENTE	SI MUY EFICIENTE	SI MUY EFICIENTE	SI MUY EFICIENTE
LIQUIDOS INFLAMABLES						
 C MOTORES TABLEROS ELECTRICOS TRANSFORMADORES y otros equipos eléctricos	NO NO DEBE USARSE	NO NO DEBE USARSE	E EFICIENTE	SI MUY EFICIENTE	SI MUY EFICIENTE	
ENERGIA ELECTRICA						

Figura 4.3. Tipo de Matafuegos.

	TIPOS DE MATAFUEGOS						
	A Agua	AB Agua + Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO2)	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
 A Sólidos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
 B Líquidos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
 C Eléctricos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
 D Metales	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
 K Grasas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI

¹² Mayores antecedentes, consultar anexo.

4.4.4. Agentes extintores

Se denominan así a los diversos materiales físicos y químicos que se utilizan para dominar y apagar un fuego una vez iniciado éste, y se dividen en líquidos, sólidos y gaseosos.

El agente extintor líquido por excelencia, con mayor poder refrigerante, además de ser el más comúnmente usado en todos los tiempos, es el agua; y ello no solo por su abundancia y economía, sino también por su sencilla aplicación, no obstante, la **elección de un agente extintor** y su forma de aplicación dependen de diferentes variables entre las que cabe destacar:

- El tipo de fuego
- La velocidad necesaria de actuación
- La magnitud del riesgo
- La ubicación de los factores de riesgo
- El daño que pueda causar el posible agente extintor en las instalaciones
- El coste del equipo de extinción

Según el agente extintor, los **extintores** pueden ser:

- De agua
- De espuma
- De polvo
- De dióxido de carbónico (CO₂)
- De materiales halogenados (halones)
- Específico para fuego de metales.

4.4.5. Extintor:

Es un aparato a presión, que contiene un agente extintor (agua, polvo, espuma Mecánica, anhídrido carbónico o halón), que se proyecta y dirige sobre un fuego, por acción de una presión interna o externa, con el fin de proceder a su extinción (¹³).

Los extintores son los elementos más comunes que podemos encontrar a bordo de una Nave, los cuales nos permiten combatir rápidamente un amago o principio de incendio.

¹³ Normas chilenas que hacen referencias a agentes extintores y uso de extintores: Decretos Supremos 564 y 369, Normas Chilenas: 934, 1430, 1432 y 1433.

Dentro de los agentes extintores más comunes, podemos encontrar al Polvo Químico Seco (P.Q.S.), que es fabricado a base de Fosfato mono-amonio el cual le da la particularidad de ser multipropósito ya que apaga fuegos tipo A, B y C.

El extintor de P.Q.S es un cilindro metálico, el cual en su interior se encuentra compuesto por Polvo. Este ocupa aproximadamente 2/3 del Cilindro y una agente presurizador que en el mayor de los casos es Nitrógeno (N_2) ya que este último es un gas inerte y no contiene Humedad y es el que permite que el Polvo pueda salir del Cilindro.

Figura 4.4. Tipo de extintores.



Capacidad	Tiempo de Carga	Capacidad de Apague	Agente Extintor
1 KILO	10 seg.	1.A - 2. B:C	Polvo químico ABC
2 KILOS	12 seg.	2.A - 5. B:C	Polvo químico ABC
4 KILOS	14 seg.	6.A - 30. B:C	Polvo químico ABC
6 KILOS	21 seg.	10.A - 40. B:C	Polvo químico ABC
10 KILOS	31 seg.	10.A - 40. B:C	Polvo químico ABC

Hay ocasiones que podemos observar extintores de P.Q.S, en que su agente presurizador o propulsor es CO_2 . En estos casos se puede percibir que no se mezcla el Polvo junto con el CO_2 , si no que viene con un Catridge lateral o interior el cual mediante un sistema de percusión permite la salida del CO_2 al interior del Cilindro para presurizar la recamara del extintor.

En el caso de los extintores de P.Q.S (Polvo Químico Seco) con presurización directa o presurizado con Nitrógeno (N_2), se puede observar que viene con un manómetro, el cual cumple la función de indicar si el extintor se encuentra con la presión necesaria para que el agente extintor pueda salir del cilindro. La presión de trabajo de los extintores de P.Q.S, va a depender del fabricante, ya que hay fabricante que diseñan los extintores para una presión de trabajo de $10,5 \text{ kg/cm}^2$ o 150 PSI y otros los cuales los diseñan para una presión de trabajo de $13,5 \text{ kg/cm}^2$ o 195 PSI.

Con respecto a sus capacidades, podemos encontrar a bordo de las Naves, extintores de 4 Kg., 6 Kg. y 10 Kg., y en Carros de 25 Kg., 50 Kg. y 100 Kg.



Otro extintor que se encuentra habitualmente a bordo de Naves Mercantes, es el Extintor de Espuma (**FOAM**), el cual apaga fuegos tipo A y B. Los cuales se pueden encontrar en recipientes o cilindros de 9 Lts, 10 Lts, y Carros de 45 Lts y 135 Lts.

El FOAM al igual que el Polvo, se puede encontrar con presurización directa con Nitrógeno o con Catrige de CO_2 .

El FOAM es un agente espumígeno que se disuelve al 3 o 6% en agua y forma una película espumígena que permite sofocar el fuego, es importante también indicar que no solo trabaja por sofocamiento si no que también por temperatura o enfriamiento.

En el caso que la espuma sea presurizada con Nitrógeno, también podemos encontrar que se compone por un manómetro indicador de presión. La presión de trabajo de un extintor presurizado con nitrógeno, es de $10,5 \text{ kg/cm}^2$ o 150 PSI.

Por último, nos podemos encontrar con extintores a base de Dióxido de Carbono (**CO_2**). Este agente extintor, tiene la particularidad de apagar fuegos tipo B y C. Importante indicar que este agente apaga por desplazamiento, ya que retira el oxígeno de un sistema cerrado y deja una atmósfera inerte, extinguiéndose el fuego existente. No se debe usar en lugares abierto donde la capacidad de ingreso de aire sea inmediata.

Este producto es uno de los más ocupados en fuegos eléctricos ya que el CO₂ es un agente limpio y no deja residuo orgánico, por lo que es muy demandado para esta clase de fuego, ya que a pesar de que existe otro agente extintor que es capaz de apagar fuegos eléctricos, el cual es el P.Q.S. El polvo deja residuo orgánico el cual al se introduce por las ranuras de los artefactos eléctricos y los corroe.

Por otra parte se debe mencionar que los extintores de CO₂ nunca deben ser usados en fuego clase A, ya que los fuegos tipo A dejan residuos orgánicos como brasas incandescentes, las cuales al ponerse en contacto nuevamente con oxígeno puede provocar re-ignición. Cabe señalar que, los Extintores de Dióxido de Carbono (CO₂) más comunes a bordo de naves son los de 2 Kg., 5 Kg. y 6 Kg.

4.4.6. Equipos de Respiración Autónomo (ERA).

Los equipos de Respiración Autónomos, son un implemento de seguridad personal utilizado para la protección de las vías respiratoria durante el trabajo en atmósferas contaminadas y/o con deficiencia de oxígeno.

La diversificación en los materiales de construcción han hecho más nocivas las atmósferas en caso de incendio, ya que éstos son frecuentemente derivados de plásticos y fibras sintéticas que generan gases mortales en su proceso combustión.

4.5. Origen de los incendios a bordo de los buques:

El origen de los incendios a bordo, se pueden clasificar en:

4.5.1. Combustibles Líquidos:

- Falta de precauciones necesarias o descuidos en los rellenos de combustible y traslados del mismo.
- Averías en las instalaciones que produzcan pérdidas en tanques, tuberías, válvulas, etc. con el consiguiente derrame.
- Descuido al limpiar o reparar tanques vacíos. En estos casos es vital la desgasificación de ellos, utilizando incluso un gas inerte que inunde el tanque siempre que se quiera realizar el trabajo de soldadura o de otro tipo de reparación que pueda dar origen a chispas.

4.5.2. Instalaciones eléctricas:

- Cortocircuitos y chispas en conectores, automáticos, etc.
- Calentamientos anormales por sobrecarga en los equipos.
- Aislamientos defectuosos, cables pelados, etc.

4.5.3. Otras causas:

- Sustancias combustibles en contacto con elementos estructurales excesivamente calientes.
- Colillas encendidas arrojadas fuera del lugar apropiado.
- Origen en las cocinas.

El uso de los sistemas y equipos de seguridad contra incendios, se encuentra reglamentado por el “Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar” (S.O.L.A.S), firmado por nuestro país en el año 1974. El organismo que vela por el cumplimiento de las normas vigentes es la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante Nacional (DIRECTEMAR), dependiente de la Armada de Chile. En anexo de la presente memoria, se presenta un resumen de los principales reglamentos vigentes.

5. PROPUESTA Y DISEÑO DE PLANTA MOVIL.

A partir de la situación descrita, se propone el diseño de una planta móvil, orientado a la realización de servicios de mantenimiento y reparación de equipos de seguridad contra incendio a bordo de naves. Con la elaboración de dicho planta, se esperan los siguientes resultados.

- Dar respuesta a requerimientos de los clientes, los cuales por factores de tiempo y distancia no se pueden proporcionar.
- Entrega de un servicio eficiente y eficaz, mejorando con ello la atención del cliente.
- Disminución de costos asociados al traslado de equipos a taller
- Disminución de trámites aduaneros.

En función de los puertos a abarcar por dicha planta estos se abocarán a la quinta región, en especial en los puertos de Quintero, Ventanas y San Antonio, lo cual, de acuerdo a la TABLA N° 2.1, son atendidos 81 naves, lo que corresponde al 67,5 % de los barcos atendidos por la empresa. Se excluye en puerto de Valparaíso, al estar en la cercanía de la casa Matriz de FASET, a sólo 10 minutos de la empresa en vehículo motorizado.

5.1. Servicios:

La planta móvil, prestará los siguientes servicios:

- Certificación, Mantenimiento y Recarga de Extintores.
- Certificación, Mantenimiento e Inspección de Bancos de CO₂ – Hallon – FOAM – PQS.
- Certificación y Mantenimiento de Equipos de Respiración Autónomos.

Los servicios mencionados fueron seleccionados a partir de la tabla 10, en los cuales se especifican los servicios de seguridad que se otorgan en las naves y donde los servicios proporcionados a extintores, equipos de respiración autónomos y banco de CO₂, se encuentran dentro de los más relevantes. Cabe consignar que se restan del servicio de la planta móvil las balsas salvavidas, trajes de inmersión y chalecos salvavidas, debido a que requieren de una mayor complejidad en su mantenimiento y/o reparación, deben ser efectuados necesariamente en taller de la empresa. Ya que para este efecto es necesario un tipo de instrumentación y adecuación de espacios los cuales no permiten ser aplicados en un móvil.

A continuación, se presenta la especificación de los servicios:

5.1.1. Mantenimiento y recarga de extintores:

La planta móvil deberá realizar in situ, la mantenimiento y recarga de extintores. Estas actividades son variables, no obstante, el personal encargado, deberá, efectuar una inspección, de acuerdo a los requerimientos del cliente, a los reglamentos vigentes dependiendo del estado de Abanderamiento de la Nave, ya que toda bandera tiene sus regulaciones las cuales se deben respetar. También debemos apoyarnos en el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar. "SOLAS" (¹⁴) como así también al manual de procedimientos diseñados para tales efectos y que se encuentra anexo 1. En síntesis, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En la planta móvil, se efectuará un chequeo completo con el fin de dar seguridad de que el extintor funcionará efectiva y seguramente. El trabajo en la planta móvil, incluirá cualquier reparación o repuesto que se necesite. Normalmente este chequeo revela la necesidad de una prueba hidráulica al someter a los cilindros a un examen exhaustivo.
- Si ha perdido presión se procederá a la operación de recarga, reparación o reposición según el diagnóstico del encargado, bajo los parámetros y procedimientos estandarizados en manual de procedimiento que se puede encontrar en anexo.
- El extintor debe tener hermeticidad tanto en su cuerpo metálico como en los empaques y válvulas. Si no está totalmente hermético, se presentan pérdidas de presión significativas (despresurización notoria indicada por el manómetro, sin haber accionado el extintor), por lo que se deberá proceder a sustituir inmediatamente el extintor ya que puede haber sufrido algún daño.

A continuación, se presenta tabla resumen con los principales servicios y reparaciones a brindar, en la certificación, mantenimiento y reparación de extintores:

¹⁴ El convenio internacional para la vida humana en el mar (SOLAS), 1974, actualmente vigente, fue adoptado a partir del 1 de noviembre de 1974 por la Conferencia Internacional sobre Seguridad de la Vida Humana en el mar, convocada por la Organización Marítima Internacional (OMI) y en entró en vigor el 25 de mayo de 1980. desde entonces ha tenido enmiendas para mejorarla, estando aún plenamente vigente.

Tabla 5.1.: Aspectos a considerar en la realización de servicio y reparación de extintores de CO₂.

SERVICIO Y REPARACIÓN CO₂		
COMPONENTE	DEFECTO	ACCIÓN REPARACIÓN
CILINDRO	ABOLLADURA O ABRASIÓN	Ensayo Hidrostático o reemplazo. (NCh 1435 Of.)
	CORROSIÓN	Reemplazar cilindro si existe indicio de penetración de corrosión al metal
	FUGA EN CORDÓN DE SOLDADURA	Descartar cilindro.
	MARCAS DE QUEMADURA	Descartar cilindro.
	PESO INAPROPIADO	Recargar con agente extintor del tipo que aparece en la etiqueta de características técnicas.
TUBO O SIFÓN	DOBLADO, AGRIETADO	Reemplace por uno nuevo
	FRACTURADO U OBSTRUIDO	Reemplace por uno nuevo
VÁLVULA	FUGA A TRAVÉS DE LA VÁLVULA	Instale nuevamente la válvula o selle la unión válvula cilindro. Si persiste verifique que la válvula corresponde al modelo del extintor en la unión válvula cilindro.
	ETIQUETAS NO LEGIBLES	Reemplazar etiquetas
	PÉRDIDA	Inspeccionar área bajo etiqueta por posible corrosión y reponer etiqueta.
MANGUERA	CORTE, GRIETAS O ENVEJECIMIENTO	Reemplazar manguera
	UNIÓN AGRIETADA O CORROÍDA	Reemplazar unión.
	BLOQUEO INTERNO	Limpiar por flexión y soplado con aire o nitrógeno a .50 PSA. Reemplazar si no hay mejora.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

5.1.2. Servicio de Mantenimiento Extintores PQS:

Para el servicio de mantenimiento de extintores PQS, se utilizarán procedimientos similares a los contenidos, en servicio de extintores. En cuanto al personal de la planta móvil, deberá abocarse al manual de procedimiento elaborado y el cual se encuentra disponible en anexos. A continuación, se presentan una tabla resumen con los principales servicios en la mantención de extintores PQS:

Tabla 5.2: Aspectos a considerar en la realización de servicio y reparación de extintores de PQS.

SERVICIO Y REPARACIÓN PQS		
COMPONENTE	DEFECTO	ACCIÓN REPARACIÓN
CILINDRO	ABOLLADURA O ABRASIÓN	Ensayo Hidrostático o reemplazo. (NCh 1435 Of.)
	CORROSIÓN	Reemplazar cilindro si existe indicio de penetración de corrosión al metal
	FUGA EN CORDÓN DE SOLDADURA	Descartar cilindro.
	MARCAS DE QUEMADURA	Descartar cilindro.
	PESO INAPROPIADO	Recargar con agente extintor del tipo que aparece en la etiqueta de características técnicas.
	PQS CON GRUMOS	Descartar el agente extintor y recargar con el indicado en el extintor.
TUBO O SIFÓN	DOBLADO, AGRIETADO	Reemplace por uno nuevo
	FRACTURADO U OBSTRUIDO	Según indicaciones del fabricante.
VÁLVULA	FUGA A TRAVÉS DE LA VÁLVULA	Instale nuevamente la válvula o selle la unión válvula cilindro. Si persiste verifique que la válvula corresponde al modelo del extintor en la unión válvula cilindro.
	PÉRDIDA ALREDEDOR DEL MANÓMETRO	Despresurizar extintor, sacar manómetro y reinstalar con sellante sobre el hilo.
	MANÓMETRO DEFECTUOSO O DAÑADO	Despresurice extintor, cambie manómetro
	MANÓMETRO CON BAJA PRESIÓN	Buscar fugas, pesar extintor, represarizar y reposar.
	ETIQUETAS NO LEGIBLES	Reemplazar etiquetas
	PÉRDIDA	Inspeccionar área bajo etiqueta por posible corrosión y reponer etiqueta.
MANGUERA	CORTE, GRIETAS O ENVEJECIMIENTO	Reemplazar manguera
	UNIÓN AGRIETADA O CORROÍDA	Reemplazar unión.
	BLOQUEO INTERNO	Limpia por flexión y soplado con aire o nitrógeno a .50 PSA. Reemplazar si no hay mejora.
	O'RING CORTADO, FRAGILIZADO O INEXISTENTE	Reemplazar por o'ring nuevo, lubricando.
BOQUILLA	BOQUILLA ERRÓNEA	Reemplazar por boquilla adecuada según indicaciones fabricante.
	CUERPO BOQUILLA CORROÍDO, AGRIETADO, ABOLLADO	Reemplace la boquilla.
	HILOS MORDIDOS	Reemplace la boquilla.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

5.1.3. Certificación y Mantenimiento de Equipos de Respiración Autónomos.

Para la certificación y mantenimiento de equipos de respiración autónoma, el personal a cargo de planta móvil, deberá utilizar los procedimientos descritos en ANEXO 1, punto 3. No obstante lo anterior, el presente servicio deberá asegurar el correcto uso de los equipos de respiración autónomos, utilizados en caso de incendio.

Tabla 5.3: Aspectos a considerar en la realización de servicio y reparación de equipos de respiración autónoma.

SERVICIO Y REPARACIÓN		
COMPONENTE	DEFECTO	ACCIÓN REPARACIÓN
Máscara	Fallo o inexistencia de junta de cierre para su conexión a enchufe.	Ajustar o sustituir la junta de cierre.
	Fuga en la válvula de exhalación	Limpiar y sustituir la válvula.
	Membrana fónica defectuosa	Sustituir.
Conexiones	Fuga de alta presión	Hermetizar, limpiar y reajustar.
Válvula	Fuga a través de la válvula	Sustituir juntas inservibles. Sustituir pistón. Reajustar membrana.
Señal acústica	Señal acústica no se activa correctamente.	Limpiar y reajustar la unidad de señal acústica

5.1.4. Inspección y mantenimiento del sistema CO2 de Naves.

Todo buque debe cumplir obligatoriamente con inspecciones periódicas de todos sus componentes las cuales ser debidamente indicadas por la administración de la bandera de la nave, tanto como de la sociedad clasificadora. No está exento de ello el sistema fijo de extinción de incendio, debido a que la mayor parte de la inspección se basa en las medidas de seguridad del barco.

Se dispone de una lista de chequeo por parte de la administración de la bandera, de la sociedad clasificadora y de la empresa de servicios, en la cual se indican puntos relevantes que debe cumplir el sistema para encontrarse operativo.

Todo barco está obligado a una inspección completa anualmente, pero la administración tiene el criterio para acortar esos tiempos entre inspecciones.

La mantención del sistema consiste básicamente en la reposición de los elementos que no se encuentren en un correcto estado para dar funcionamiento al sistema en caso de emergencia.

5.1.4.1. Puntos a inspeccionar.

Resumiremos la inspección en algunos puntos importantes.

1.- El sistema de alarmas: Deben activarse las alarmas, ya sea cuando se activa el sistema desde el puente de gobierno como desde la sala de control.

2.- Ventilación: Se deben detener los ventiladores cuando abren los limit switch, y deben volver a funcionar cuando se cierran los limit switch.

3.- Válvulas: Se debe verificar su correcto funcionamiento

4.- Pruebas de presión a tuberías: Para evitar filtrar gas a espacios no protegidos y así evitar accidentes (sofocación) y/o pérdidas de rendimiento del sistema.

5.- Cantidad de agente al interior de los cilindros: Esto se realiza con un medidor de niveles líquido de ultrasonido, el cual va midiendo la cantidad de volumen de agente extintor que tiene el cilindro. En el caso de encontrarse una botella descargada se debe realizar el procedimiento de desmontaje del cilindro y su respectiva recarga como lo se indica en el procedimiento de recarga de extintores de CO₂.

6.- Certificados de los equipos y herramientas: Posteriormente al chequeo de la totalidad de los elementos de sistema de extinción de CO₂, se debe emitir un certificado, el cual indique todos los aspectos relevantes del mismo y debe tener una vigencia mínima de 1 año dependiendo lo que indique la administración de la bandera.

7.- Estructura, soportes, nichos, bases, soportes de las tuberías.

8.- Señaletica, accesorios de control. Termómetro, esquema de operación, indicación de las válvulas, etc.

9.- Aislación.

10.- Inspección visual completa de la sala de cilindros, de los nichos y de los espacios protegidos.

5.2. Aspectos a considerar en el diseño y elaboración de una Planta Móvil.

Para proporcionar los servicios descritos en el punto 5.1, se deberán contar con:

a.- Vehículo motorizado.

El propósito del camión es el traslado de personal, equipo y herramientas para mantenimiento y reparación de equipos contra incendio, debiendo, además, ser utilizado como espacio de trabajo por parte del personal técnico.

Especificaciones técnicas de camión ³/₄:

- Marca: Mitsubishi, modelo CANTER 5,7
- Tacómetro. Alarma de reversa. Calefacción desempañador. Sensor de retroceso.
- Peso Bruto Vehicular 5.700 Kg.
- Carga Útil: 3.750 Kg.
- Chasis Estructural.
- Eje Delantero: Elliot inverso, de viga.
- Eje Trasero Tipo: totalmente flotante, engranaje hipoidal.
- Motor Diesel de 4 ciclos/enfriado por agua/inyección directa/Turbo Intercooler.
- Motor modelo 4M42-OAT.
- Potencia Máxima 125 hp / 3.200 rpm. Torque máximo 294 Nm/ 1.800 rpm. Transmisión modelo: C5W33D.

b.- Maquina trasvasadora de CO₂:

Propósito: Trasvasar el CO₂ de las botellas al extintor. Apto para carga de extintores de CO₂ transvasando desde un cilindro o batería de CO₂ al extintor. Compuesta por un motor de 1,5 HP de corriente monofásica, incluye filtro, válvula de regulación de carga y manómetro de control.



El equipo incluye filtro, válvula de regulación de carga, manómetro de control y mangueras de alta presión para las conexiones de entrada y salida de CO₂.

c.- Máquina trasvasadora de PQS.

Propósito: Trasvasar polvo químico a los extintores. El funcionamiento neumático se logra a través de una línea de aire comprimido producido mediante un compresor. El vacío es producido al pasar el aire a presión a través de un venturi especialmente diseñado para este fin. Al no utilizar partes móviles para producir el vacío el mantenimiento de la trasvasadora es mínimo. Incluye filtro y depósito recuperador de acero inoxidable. Puede ser trasladada y así efectuar la carga en el lugar donde se encuentran los extintores.



d.- Máquina prueba hidráulica:

Propósito: Conocer la elasticidad o elongación del material (capacidad elástica). Prueba hidráulica de accionamiento eléctrico para extintores de incendio y cilindros de alta presión con columna para toma de deformación elástica y permanente, incluye 3 columnas de medición y dos manómetros, uno de alta presión de 0 a 600 kg./cm² (0 a 588,81 bar) y otro de baja presión de 0 a 100 kg./cm² (0 a 98,14 bar).



No requiere fuente de aire comprimido para su accionamiento. Dispositivo para ensayo de válvulas, mangueras de extintores y manómetros.

e.- Banco Presurizador de extintores.

Propósito: Presurizar el extintor con nitrógenos.

Apto para armado, desarmado y presurizado de extintores manuales, es portátil y puede ser trasladado al lugar donde se encuentren los extintores de incendio. El uso de este banco elimina todo tipo de adaptadores roscados durante el proceso de carga y presurización de los extintores.



f.- Medidor de niveles líquidos.

Propósito: Medir la cantidad de CO2 que tienen las botellas



Especificaciones:

- Pantalla LCD retroiluminada.
- Indicador de temperatura ambiente permanente.
- transductores ultrasónicos.
- 0-10 Ajuste Ultrasonidos controlador.
- 100 ml tina con ultrasonidos gel.
- Suministrado en un maletín de transporte.
- Fácil de localizar y hacer una estimación del nivel de gas líquido dentro = +/- 2%.

g.- Generador de electricidad.

Propósito: Destinado a transformar energía mecánica en eléctrica.

Especificaciones:

- Frecuencia 50 Hz.
- Potencia máxima 5,5 Kw.
- Potencia continua 5 Kw.
- Voltaje 220 V
- Motor LC188FD
- Tipo Monocilíndrico, 4 tiempos



- Cilindrada 389 cm³
- Sistema de arranque Piola retráctil
- Consumo combustible 2,7 lts/hrs.
- Autonomía 9 Hrs.
- Cap. Aceite lubricación 2,7 lts
- Dimensiones 680 x 540 x 550 mm (L x A x H)
- Peso 86 Kg
- Nivel de ruido a 7 MTS 76 dBa.

h.- Compresor 3 Hp.

Propósito: colaborar en funcionamiento de trasvasadora de polvo.

Especificaciones:

Accionamiento de herramientas neumáticas con consumo de aire conforme el límite en el manual del compresor y presión de operación hasta 140 lb./pulg².

- Características:

2 cilindros en línea

Accionamiento por banda

Pistón

Unidad compresora en hierro fundido

Lubricado

Trifásico 220 y 380V/60HZ y 50HZ, Potencia máxima 5,5 Kw.

- Equipado con:

Incluye documento de prueba hidráulica.

Registro de salida del aire

Tanque fabricado de acuerdo con la norma NR13

Válvula de seguridad con certificación ASME.

- Mantenimiento:

Limpieza del filtro de aire

Drenaje del tanque (ver manual)

Cambio de aceite (520 ml)



i.- Caja de Herramientas.

Caja destinada a almacenar y ordenar las herramientas necesarias para efectuar el trabajo.

**Especificaciones:**

- Modelo: 1372. Elaborado de Material Plástico, cuenta con tres espacios, una caja superior y dos cajas inferiores.
- Medidas:
 Caja superior: Frente 41.5cm x Fondo 28.5cm x Alto 13cm. aprox.
 Cajas interiores: Frente 36cm x Fondo 22.5cm. x Alto 7.8cm. aprox.
 Total : Frente 42.5cm x Fondo 29cm x Alto 34cm. aprox.
 Color: Caja exterior: Beige dorado con broche y manilla negro.
 Cajas interiores: Transparente con broche negro.

j.- Tipo de herramientas:

Las herramientas básicas a utilizar son:

- 1.- Llave Punta y Corona N° 11 - 12 - 13 - 14 - 15
- 2.- Llave Francesa Chica (1 ½”).
- 3.- Llave Inglesa Chica (1 ½”).
- 4.- Llave Inglesa o Steelson (2”)
- 5.- Alicata de Punta.
- 6.- Alicata Normal.
- 7.- Llave Pico de Loro.
- 8.- Llave Caimán.
- 9.- Espátulas.
- 10.- Brochas Chicas.
- 11.- Pincel.
- 12.- Aguarras (1/2 lts).
- 13.- Paños.
- 14.- WD-40.
- 15.- Espuma (Normalmente ocupado AFFF mezclado con agua).
- 16.- Martillo.
- 17.- Lija al Agua. N° 100

k.- Dinamómetro:

Destinado a la medición del peso de equipos contra incendio (Extintores/Cilindros, etc), cuando sea necesario.



Especificaciones: mide entre 20 grs y 50 Kg.
100% Metálica. Utiliza baterías. Contiene Huincha de Medir.

l.- Secadora de Extintores de Incendio

Esta máquina está diseñada para el secado del interior polvo, CO₂ y halogenados, luego de realizar las pruebas adicional que permite el secado de carros extintore capacidad de secado es de uno a cuatro extintores en sea su capacidad.

**m.- Compresor de Alta Presión:**

El Compresor de Alta es para Aire Respirable Tipo D y tiene como propósito cargar botellas de aire comprimido que sirvan para equipos de emergencia o botellas de buceo, es decir aire respirable.

**Especificaciones:**

Capacidad: 265 l/min.

Velocidad de carga: 8 min. (10 litros).

Presión de trabajo: 225 bar (3200 psi)/330 bar (4800 psi).

Compresor: 900 – 1400 rpm.

Motor: 5.5 kW (7.5 HP) 400 V 50 Hz.

Peso: 151 Kg.

Dimensiones:

Nivel de ruido: 85 Db.

Número de fase: 3.

Número de cilindro: 3.

Filtración: cedazo molecular con fieltro de carbón.

Calidad de aire: aire respirable:

n.- Mesa de Trabajo.

Mesón de trabajo, cubierta acero inoxidable que apoye la labor efectuada por personal técnico de planta móvil.



Especificaciones:

Mesón de trabajo, cubierta acero inoxidable

Pestaña en acero inoxidable de 10 cm.

Patas tubulares con patín regulable y repisa de acero galvanizado.

Dimensiones:

80 x 60 x 85 cm.

o.- Tolva para descarga y control de funcionamiento de extintores:

Propósito: destinada a realizar ensayos de funcionamiento de extintores de polvo. Una vez realizado el mismo puede recuperarse el polvo en el caso de que el mismo se encuentre en buenas condiciones o descartarlos en caso contrario. Evita la contaminación de polvo en el ambiente de trabajo.



p.- Estante.

Destinado a maximizar el espacio requerido en el estibaje y almacenamiento de insumos y materiales requeridos para el uso de maquinaria de planta móvil.

q.- Cilindro de Nitrógeno (N₂), con capacidad de 9 metros cúbicos, el cual será utilizado para presurizar los extintores, aquellos que sus agentes no tienen la capacidad de ser compresible.

r.- Cilindro de Dióxido de Carbono (CO₂), con capacidad de 45 kilos, utilizado para cargar extintores de CO₂, el que se usa trasvasiando de un cilindro grande o acumulador a extintores portátiles.

Consideraciones sobre el uso de equipos de CO₂ y N₂ (¹⁵):

Cada vez que se ponga en funcionamiento la planta móvil se deberá verificar las siguientes condiciones para poder dar la autorización de salida a la Planta.

Lista de Chequeo:

- 1.- Revisar Válvulas de Cilindro para así conocer el estado de ella y así prever fugas o deterioro de su condición física, la cual nos entorpezca la conexión con su regular (Hilos en Malas Condiciones).
- 2.- Medición de la Cantidad de Productos de los Cilindros que saldrán a terreno, para así poder conocer y pronosticar la cantidad de volumen de gas a utilizar en servicio.
- 3.- Revisar el buen funcionamiento operacional del Regulador de Nitrógeno y sus Manómetro patrones.
- 4.- Verificar y revisar la última calibración realizada al Regulador y sus Manómetros para así prever que suministrará la cantidad de producto en la presión indicada por el regulador.
- 5.- Revisión de Flexibles de Transferencia en su estado de operatividad.
- 6.- Revisión de Gorros protectores de Cilindros para el Transporte del mismo.
- 7.- Revisión de postura en Calzo del Cilindro dentro de la Planta Móvil y trincado con cadena.

¹⁵ Mayor información consultar manual Norma Estándar Operacional/ Cilindro de Gas para uso industrial CODELCO Chile en <http://www.asimet.cl/pdf/neo05.pdf>

5.2.1. Espacio requerido para instalación de equipos:

Tabla 5.4: cálculo de espacio requerido para la instalación de equipos en Planta Móvil.

EQUIPO	Cant.	Largo	Ancho	Altura	Área	Volumen	Peso
Cilindro Nitrógeno	1	20 cm.	20 cm.	150 cm.	400 cm ²	60.000 cm ³	80 kg.
Cilindro Co ₂	1	25 cm.	25 cm.	160 cm.	625 cm ²	100.000 cm ³	123 kg.
Máquina Trasvasadora CO ₂	1	75 cm.	65 cm.	90 cm.	4.875 cm ²	438.750 cm ³	60 kg.
Máquina trasvasadora PQS	1	60 cm.	50 cm.	90 cm.	3.000 cm ²	270.000 cm ³	25 kg.
Máquina Prueba Hidráulica	1	68 cm.	46 cm.	150 cm.	3.128 cm ²	469.200 cm ³	96 kg.
Banco presurizador de extintores	1	60 cm.	55 cm.	160 cm.	330 cm ²	528.000 cm ³	20 kg.
Medidor niveles líquidos	1	7 cm.	1,2 cm.	12 cm.	8,4 cm ²	1 00,8 cm ³	0.1 kg.
Generador de electricidad 5500W	1	68 cm. 65	54 cm.	55 cm.	3.672 cm ²	201.960 cm ³	86 kg.
Polvo químico	1	50 cm.	33 cm.	18 cm.	1.650 cm ²	29.700 cm ³	25 kg.
Compresor 3 hp	1	60 cm.	50 cm.	48 cm.	3.000 cm ²	144.000 cm ³	85 kg.
Caja de Herramientas	1	43 cm.	30 cm.	44 cm.	1.290 cm ²	56.760 cm ³	3 kg.
Dinamómetro	1	8 cm.	0.7 cm.	12 cm.	5,6 cm ²	67,2 cm ³	0.3 kg.
Estante	1	186cm.	50/45 cm.	190 cm.	9.300 cm ²	1.767.000 cm ³	65 kg.
Compresor de alta presión	1	85 cm.	60 cm.	84 cm.	5.340 cm ²	448.560 cm ³	151 kg.
Mesón de trabajo	1	80 cm.	60 cm.	85 cm.	5.400 cm ²	459.000 cm ³	14 kg.
Secadora eléctrica	1	117cm.	51 cm.	100 cm.	5.967 cm ²	596.700	31 kg.
Tolva de descarga	1	70 cm.	70 cm.	180 cm	4.900 cm ²	882.000 cm ³	38 kg.
Total		1104	714,9	1625	595578	7.335.382	927,4

Fuente: Catálogo de especificaciones técnicas de maquinaria.

5.2.2. Costos de Equipamiento:

Tabla 5.5: Valoración y costo de equipamiento de planta móvil.

Equipo	Valor Unitario	Cantidad	Valor sin IVA	Valor con IVA
Cilindro Nitrógeno	\$ 250.000.-	01	\$ 250.000.-	\$ 297.500.-
Cilindro CO ₂	\$ 480.000.-	01	\$ 480.000.-	\$ 571.200.-
Maquina Trasvasdora PQS	\$ 1.351.500.-	01	\$ 1.351.500.-	\$ 1.608.285.-
Máquina Prueba Hidráulica	\$ 3.493.500.-	01	\$ 3.493.500.-	\$ 4.157.265.-
Banco presurizador	\$ 1.114.900.-	01	\$ 1.114.900.-	\$ 1.326.731.-
Medidor de Niveles Líquidos	\$ 1.047.200.-	01	\$ 1.047.200.-	\$ 1.246.168.-
Generador de Electricidad	\$ 470.000.-	01	\$ 470.000.-	\$ 559.300.-
Polvo Químico ⁽¹⁶⁾	\$ 1.100 kg.-	250	\$ 275.000.-	\$ 327.250.-
Compresor 150 litros 3hp	\$ 392.914.-	01	\$ 392.914.-	\$ 467.568.-
Caja porta herramientas	\$ 21.152.-	01	\$ 21.152.-	\$ 25.171.-
Dinamómetro	\$ 39.990.-	01	\$ 47.588.-	\$ 56.630.-
Herramientas varias	\$ 50.000.-		\$ 150.000.-	\$ 178.500.-
Estantería	\$ 120.000.-	01	\$ 120.000.-	\$ 142.800.-
Compresor alta presión	\$ 2.140.000.-	01	\$ 2.140.000.-	\$ 2.546.600.-
Maquina trasvadora CO ₂	\$ 2.295.000.-	01	\$ 2.295.000.-	\$ 2.731.050.-
Mesón de trabajo.	\$ 64.900	01	\$ 64.900.-	\$ 77.231.-
Secadora Eléctrica	\$ 1.479.000.-	01	\$ 1.479.000.-	\$ 1.760.010.-
Tolva de descarga	\$ 1.071.000	01	\$ 1.071.000.-	\$ 1.274.490.-
Total			\$ 16.263.654.-	\$ 19.353.748.-

Camión	\$ 13.963.800.-	01	\$ 13.963.800.-	\$ 16.616.922.-
Carrocería (furgón)	\$ 3.860.000.-	01	\$ 3.860.000.-	\$ 4.593.400.-
Totales:			\$ 34.087.454.-	\$ 40.564.071.-

Fuente: Lista de Precios FASET y cotizaciones empresas varias.

¹⁶ Se considera este insumo como costo inicial, ya que es necesario tener un stock mínimo en la implementación de la planta móvil.

5.3. Plano esquemático de Planta Móvil.

A partir de las especificaciones y requerimientos, se diseñó la siguiente planta móvil:

Figura 5.1. Diseño y esquema exterior de planta móvil.

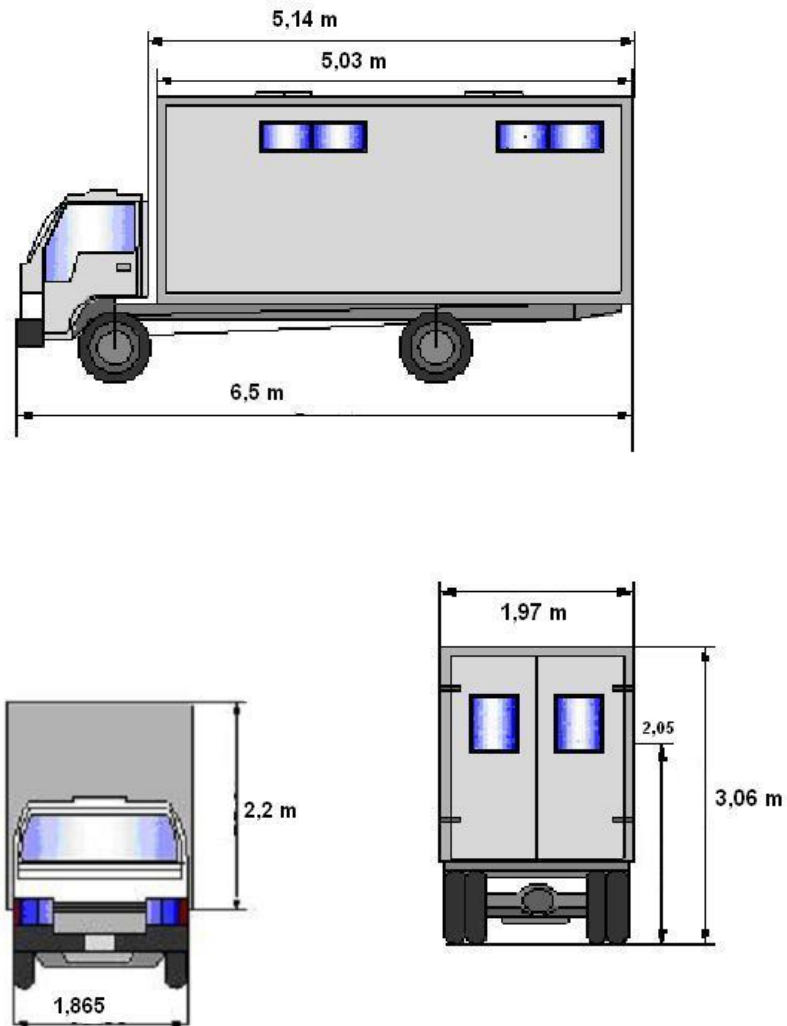
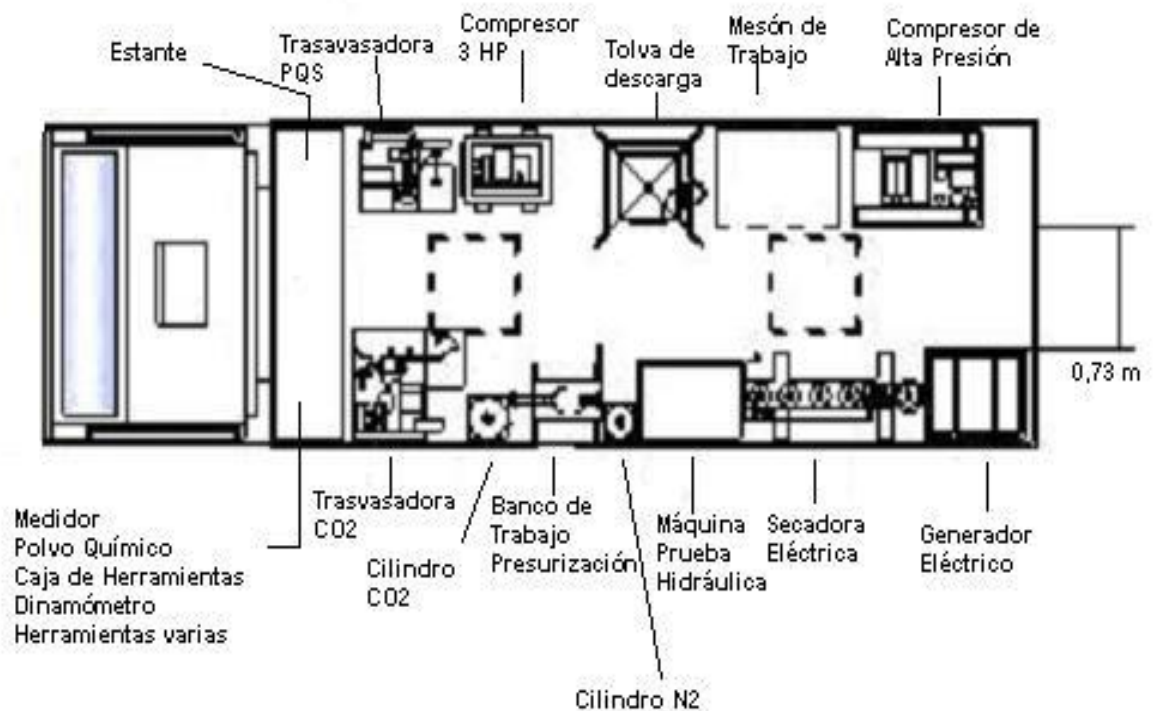


Figura 5.2. Plano esquemático de Planta Móvil.



5.3.1. Requerimientos de seguridad asociado a planta y equipo:

Respecto al vehículo:

- Cinturones de seguridad para todos los ocupantes
- Iluminación adecuada
- Vías de acceso/paso adecuadas, barandas, combinaciones de manijas/escalones y facilidades de abordaje, incluyendo una vía alternativa de desembarco para casos de emergencia
- Alarmas de marcha atrás
- Bocina
- Limpia-parabrisas eficaces
- Protección efectiva en partes móviles accesibles (consistente con el Estándar para Protecciones de Equipos)
- Letreros en el equipo que permitan una clara y fácil identificación a distancia

Junto con lo anterior, se deberá proveer de personal capacitado para trabajo in situ. Equipo de trabajo de la planta: chofer ayudante, ayudante adelantado y un técnico con especialidad en equipo de incendio (certificado).

5.3.2 Distribución de equipamiento y maquinaria:

Para el diseño y distribución de la planta móvil, debemos limitarnos al espacio disponible dentro del furgón del camión, de manera que cumpla con el uso requerido.

Dentro de la maquinaria más ocupada se puede encontrar la Trasvasadora de Polvo, el Banco de Presurización y el mesón de trabajo. Debido a que los extintores de PQS deben ser descargados anualmente para su mantenimiento, por lo que es de suma importancia contar con el equipamiento dentro de un área cercana de acción, para así poder hacer más eficiente el trabajo.

Por otra parte, los extintores de Otros agentes, no es necesaria su apertura anualmente, como el CO₂ ya al ser un gas no puede ser sometido a descarga a menos que se quiera cambiar el producto. Por lo que para este servicio principalmente necesitaremos el dinamómetro o pesa y el mesón de trabajo para poder realizar una inspección visual exterior del cilindro y poder conocer su vida útil y su última prueba hidráulica.

Con respecto a la máquina de Pruebas Hidráulica, siempre es recomendable que la secadora de los cilindros se encuentre cerca, ya que posteriormente a probar hidráulicamente el cilindro, se debe secar inmediatamente para poder disminuir la capacidad de aparición de corrosión del cilindro probado. Es por esto que la secadora se ha instalado al junto a la máquina de PH.

Se puede observar que la tolva de descarga se encuentra en medio de las escotillas, ya que a pesar de encontrarse hermética, en caso de levantar residuo o polución, se pueda genere un especie venturi o corriente con las escotillas y así hacer circular el aire.

Si se observa bien, podemos visualizar que el compresor de aire de alta presión se encuentra cerca de la puerta de entrada y salida del Taller, ya que este debe tener un ducto el cual le permita captar aire del exterior y al pasarlo por filtros, lo comprime y lo ingresa al cilindro. También se ubicó en ese sector debido a que se observa mayor capacidad de ventilación, la cual permite que el compresor no se genere temperaturas las cuales pueda le puedan ocasionar daño en el funcionamiento.

Con respecto al generador ocurre algo similar, ya que necesita de ventilación para no generar una temperatura excesiva de trabajo y a su vez poder expulsar los gases fuera del área de trabajo.

De ser necesario ocupar la trasvasadora de CO₂, se ubicó en un lugar cercano a la primera escotilla debido a que en caso de fuga del agente extintor, permita que el operador no se sofoque debido a comportamiento del Dióxido de Carbono.

En caso de emergencia las escotillas se encuentran fabricadas con dimensiones que permitan la evacuación de los operarios en caso de accidente.

La estantería fue puesta como pared divisora del vehículo y el taller, para así poder proteger y delimitar los espacios de trabajo, ya que al interior de la estantería se encuentran los repuestos y herramientas a utilizar en caso de ser necesarios.

Cabe señalar que la maquinaria deberá encontrarse empotrada al piso, por concepto de normas de seguridad, tanto para los trabajadores como para preservar la maquinaria del taller.

5.3.3. Permisos de trabajo de la planta móvil in situ.

Para poder ingresar a Retirar, Entregar o Trabajar en un Buque, todo vehículo debe ser autorizado por la Administración del Puerto. Esto se realiza mediante un formulario que se anexan las personas que trabajarán y sus datos, con la Patente del Vehículo que Ingresara y la Agencia y Nave la cual atenderá.

Este documento se envía a la Agencia de Naves, la cual tiene la obligación de la tramitación documentos física y de cualquier requerimiento que necesite la nave. Es el representante de la Nave ante el Puerto, y encargado de solicitar los permisos de ingreso a puerto de todos los proveedores de servicios seleccionados por el Armador o la Nave.

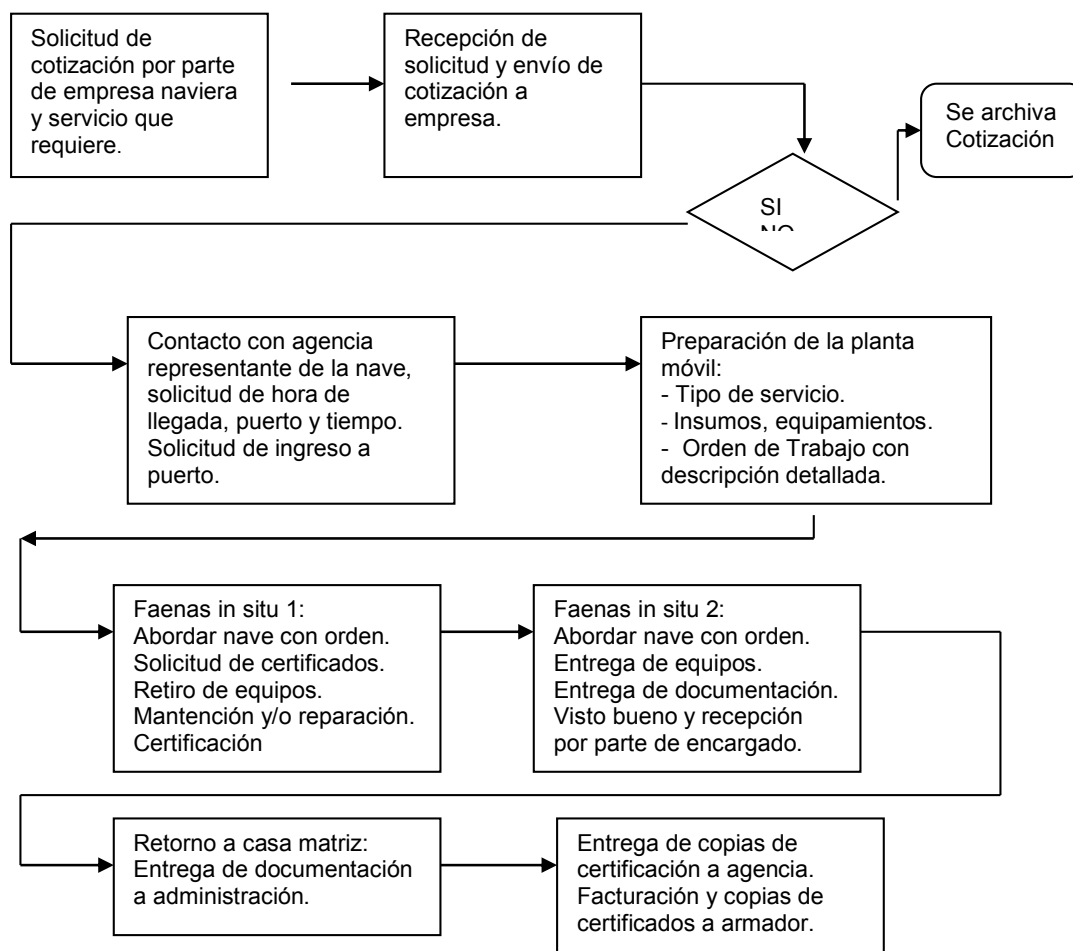
En la actualidad vemos que muchos servicios se realizan in situ, como mantenimientos de grúas de servicio, mantenimientos y entrega de víveres e insumos a la nave, y lo más cercano es la carga de gases de gases y como ejemplo podemos mencionar las reparaciones con oxicorte el cual no tiene impedimento para realizarse in situ. Proceso el cual se familiariza con las presiones y sistemas de regulación de gases, ya que su comportamiento es similar bajo condiciones normales.

5.4. Procesos asociados a servicio de atención de naves in situ:

5.4.1. Procesos involucrados en la prestación de servicios a barcos.

Para la prestación de los servicios por parte de la planta, se asocian, los siguientes procesos:

Figura 5.3. Diagrama de Procesos en la prestación de servicios de planta móvil.



5.4.2. Tiempos involucrados en servicios otorgados por planta móvil.

Lo anterior, permite, en una primera etapa, discriminar y acortar el servicio de la planta móvil, tema de la presente memoria, al suministro de los Puertos de la V Región (Valparaíso, Quintero, las Ventanas y San Antonio), los que abarcan la mayor demanda de servicios.

Como ya se ha señalado, uno de los propósitos de la planta móvil, es la disminución de los tiempos de entrega de servicios. En este marco, las tablas que se presentan a continuación, permite observar los tiempos requeridos para el trabajo y funcionamiento de la planta in situ.

Tabla 5.6. Distancia y tiempo de traslado a puertos de Quintero, Ventanas y San Antonio.

Faset / Puerto	Distancia (Km)	Tiempo Estimado de Traslado (hrs)	Tiempo estimado viaje ida y vuelta:
Quintero	43	01:00	02:00 hrs.
Ventanas	50	01:10	02:20 hrs.
San Antonio	86	01:30	03:00 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Las siguientes Tablas, nos permite determinar el tiempo de trabajo, por cada servicio, considerando el tiempo de traslado al puerto, viaje ida y vuelta de la planta móvil:

Tabla 5.7. Determinación y comparación de tiempo de trabajo con Extintor.

Extintores/ Puerto	Tiempo de trabajo 0-20 extintores.	Tiempo de trabajo 21-50.	Tiempo de trabajo 50-80.
Quintero	04:20 hrs.	05:35 hrs.	07:15 hrs.
Ventanas	04:40 hrs.	05:55 hrs.	07:25 hrs.
San Antonio	05:20 hrs.	06:35 hrs.	08:15 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tiempos anteriores al diseño de planta móvil (de la tabla 2.12):

Extintores/ Puerto	Tiempo de trabajo 0-20. (cantidad)	Tiempo de trabajo 21-50.	Tiempo de trabajo 50-80.
Quintero	06:20 hrs.	07:35 hrs.	09:15 hrs.
Ventanas	07:00 hrs.	05:55 hrs.	09:55 hrs.
San Antonio	08:20 hrs.	06:35 hrs.	11:15 hrs.

Tabla 5.8. Determinación y comparación de tiempo de trabajo con Equipo de respiración autónoma.

ERA Puerto	Tiempo de trabajo 0-5. (cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Quintero	03:50 hrs.	05:10 hrs.	06:30 hrs.
Ventanas	04:10 hrs.	05:30 hrs.	06:50 hrs.
San Antonio	04:50 hrs.	06:10 hrs.	07:30 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tiempos anteriores: (de la tabla 2.13)

ERA Puerto	Tiempo de trabajo 0-5. (cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Quintero	05:50 hrs.	07:10 hrs.	08:30 hrs.
Ventanas	06:30 hrs.	07:50 hrs.	09:10 hrs.
San Antonio	07:50 hrs.	06:10 hrs.	10:30 hrs.

Tabla 5.9: Determinación y comparación de tiempo de trabajo con banco de CO₂.

Banco CO₂/ Puerto	Tiempo de trabajo 20-40.(cantidad)	Tiempo de trabajo 40-60.	Tiempo de trabajo 60-120.
Quintero	03:10 hrs.	04:25 hrs.	05:05 hrs.
Ventanas	03:30 hrs.	04:45 hrs.	06:25 hrs.
San Antonio	04:10 hrs.	05:25 hrs.	06:05 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tiempos anteriores al diseño de planta móvil (de la tabla 2.14):

Banco CO₂/ Puerto	Tiempo de trabajo 20-40. (cantidad)	Tiempo de trabajo 40-60.	Tiempo de trabajo 60-120.
Quintero	05:10 hrs.	06:25 hrs.	07:05 hrs.
Ventanas	05:50 hrs.	07:05 hrs.	07:45 hrs.
San Antonio	07:10 hrs.	08:25 hrs.	09:05 hrs.

Tabla 5.10. Determinación y comparación de tiempo de trabajo con Prueba Hidráulica.

Servicio PH/ Puerto	Tiempo de trabajo 0-5.(cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Quintero	04:10 hrs.	05:25 hrs.	06:00 hrs.
Ventanas	04:30 hrs.	05:45 hrs.	06:20 hrs.
San Antonio	05:10 hrs.	06:25 hrs.	07:00 hrs.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por FASET

Tiempos anteriores (de la tabla 2.16):

Servicio PH/ Puerto	Tiempo de trabajo 0-5. (cantidad)	Tiempo de trabajo 6-10.	Tiempo de trabajo 10-20.
Quintero	06:10 hrs.	07:25 hrs.	08:00 hrs.
Ventanas	06:50 hrs.	08:05 hrs.	08:40 hrs.
San Antonio	08:10 hrs.	09:25 hrs.	10:00 hrs.

Por lo cual, podemos afirmar que con la utilización de la Planta Móvil, los servicios que presta la empresa FASET a las empresas navieras en los puertos de Quintero, Ventanas y San Antonio, disminuirán los tiempos de trabajo en un rango de 2 horas., 2 horas 20 minutos y 3 horas respectivamente.

Haciendo un breve análisis, nos permite determinar en las tablas presentadas una disminución de los tiempos, el que fluctúa entre las dos y tres horas, dependiendo de las distancias de los puertos, situación que mejora la respuesta a la entrega de los servicios mencionados, además, se tiende a cubrir los trabajos específicos en rangos de tiempos que caen por sobre las 10,2 horas promedio en que se mantiene una nave en atención en un puerto, situación que asegura cumplir con los requerimientos de los clientes que contratan servicios en la empresa.

Cabe señalar que, si bien los tiempos disminuyen en función del traslado, los tiempos en cuanto a la realización del servicio se mantienen, ya que se brindará el mismo servicio in situ.

5.5. Plan de Contingencia.

La puesta en marcha de la planta móvil, necesariamente conllevará, directa o indirectamente, situaciones de emergencia, las cuales necesariamente deberán enfrentarse, de manera de entregar seguridad en el trabajo y garantizar el crecimiento de la productividad, salvaguardando con ello ante cualquier eventualidad de origen, natural o humano. El siguiente punto, presenta lineamientos de orden general a seguir.

5.5.1. Riegos detectados:

a. Humanos:

- Accidentes laborales.
- Accidentes en la conducción.
- Falta de apoyo logístico.

b. Planta móvil.

- Mantenimiento del vehículo.
- Mantenimiento de maquinaria.

c. Cliente:

- dos o más clientes requieren del servicio.
- Suspensión del servicio.

d. Del entorno:

- Dificultades climatológicas.
- Cortes de camino.

5.5.2. Probabilidad de ocurrencia del riesgo.

La presente tabla, presenta la probabilidad de riesgo y la vulnerabilidad ante ellos.

Tabla 5.11: Probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Posibles Amenazas	Probabilidad				Vulnerabilidad				Riesgos detectados
	NA	B	M	A	NA	B	M	A	
Accidente Laboral		x				x			X
Accidente en la conducción.		x				x			X
Falta de apoyo logístico		x				x			X
Mantenimiento del vehículo		x				x			X
Mantenimiento de maquinaria		x				x			X
Dos o más clientes requieren servicios.			X				x		X
Suspensión del servicio.			X				x		X
Dificultades climatológicas.			X				x		X
Cortes de caminos.		x				x			X

Fuente: elaboración propia.

NA: no aplica. **B:** bajo. **M:** medio. **A:** alto.

5.5.3. Análisis del riesgo y Plan de Contingencias:

a. **Accidente laboral:** si bien la probabilidad es baja, como así también la vulnerabilidad, se pretende mitigar la posible tasa de accidentabilidad, a través de la aplicación de las normas vigentes, como así también la capacitación permanente al personal a cargo. En cuanto a lo primero, es necesario señalar que la empresa, durante el bienio 2011-2012, ha tenido un bajo índice de accidentabilidad, el que corresponde a un 4 accidentes, de los cuales ninguno ha sido catalogado como grave, además, ha mantenido convenio con la Asociación Chilena de la Seguridad (ACHS), lo cual cubre la cobertura de accidentes de los trabajadores contratados, como ha así también, desde el año 2013, se cuenta con los servicios de prevencionista de riesgos.

Junto con lo anterior, se pretende reducir el riesgo de accidentabilidad mediante la capacitación orientado a personal a cargo de planta móvil, a partir de las funciones que deberá cumplir cada operario de ésta. Además, la planta deberá contar con maletín de primeros auxilios, como así también teléfono celular que permita la comunicación expedita entre los funcionarios y la casa matriz de FASET

b. **Accidente en la conducción:** se deberán tomar medidas para que chofer a cargo de planta móvil, cumpla con los requerimientos de conducción a la defensiva, debiendo tener licencia profesional de conductor de vehículos motorizados.

Se deberán tomar en cuenta las siguientes reglas básicas:

- Haber obtenido licencia de conducir clase A Profesional, previa ejecución de curso en escuela de conductores reconocida por las entidades públicas respectivas.
- Respetar las normas de tránsito durante todo el trayecto.
- Conducir a la defensiva teniendo en consideración permanentemente las condiciones climatológicas y el estado de las pistas y carreteras por donde se desplaza.
- Conocer la ruta y rutas alternativas, las cuales nos permitan asistir eficazmente en caso de desviación.
- La empresa deberá dotar de GPS a la planta, de manera de controlar rutas y tiempos de traslado.

Equipamiento Básico en caso de accidente en la ruta.

- Para minimizar los puntos A y B, la planta móvil contará con los siguientes equipos e implementos de seguridad para nuestra unidad y operador, los cuales se utilizan para prevenir y combatir emergencias:
 - 1 extintor portátil de 10 Kg. de P.Q.S, con carga vigente.
 - Botiquín básico de primeros auxilios.
 - Tacos de madera.
 - Luces de emergencia.
 - Conos de seguridad.
 - Linternas.
 - Guantes de cuero.
 - Zapatos de seguridad.

- c. **Falta de apoyo logístico:** se pretende reducir la probabilidad y vulnerabilidad del apoyo logístico, surtiendo a la planta con los materiales e insumos necesarios en cada servicio, los cuales dependerán de la labor a realizar en cada orden de trabajar, debiendo existir una responsabilidad entre la administración, departamento de operaciones y el encargado de la planta, debiendo evaluarse y chequearse el aprovisionamiento de insumos y materiales.

- d. **Mantenimiento de vehículo:** si bien, contará con las mantenciones de fábrica (cada 10.000 kilómetros), se pretende reducir los posibles fallos del móvil, mediante inspecciones permanente. La segunda será el chequeo visual de un listado de puntos básicos de mantención efectuada por personal mecánico del taller cada 5.000 km. Dicho documento será archivado como check list en la bitácora del vehículo, para así poder realizar la trazabilidad de las inspecciones internas por cuenta de la empresa.

- e. **Mantenimiento de maquinaria:** se pretende reducir los fallos de maquinaria, de manera de asegurar que el trabajo se efectúe dentro de lo esperado. Se deberá respetar los protocolos de mantención descritos por el fabricante de origen, realizando cambios de piezas y partes cuando lo indique el manual del fabricante. Al igual que en la revisión e inspección del vehículo. Se deberá realizar un chequeo ocular del estado actual de la maquinaria dejando plasmado en un check list las inspecciones y observaciones encontradas en esta.

- f. Dos o más clientes requieren del servicio de la planta móvil:** se pretende reducir el riesgo de dicha situación y la vulnerabilidad asociada, de manera de lograr la satisfacción adecuada del cliente, por lo que se debe desarrollo plan de contingencia que permita la discriminación del uso de la planta dependiendo de la urgencia, cantidad de servicio requerido y considerando la anticipación de solicitud de servicio por parte del cliente (Sistema FIFO).

- g. Suspensión del servicio:** existe el riesgo que el servicio se suspenda antes y durante el traslado de la planta a puerto destino. Lo anterior, puede estar asociado a factores externos, como, no recalada del buque, retraso de éste o por motivos de la empresa naviera, como así también a factores internos, asociados a falla de la planta o de su maquinaria. Antes de la salida de la planta móvil desde la empresa, se deberá confirmar el trabajo. En caso de suspensión de emergencia, se deberá comunicar vía celular, la finalización del servicio, siendo el responsable: Coordinador o Vendedor a cargo.

- h. Dificultades climatológicas:** pueden poner en riesgo la entrega del servicio, afectando, además, el trabajo in situ, como el acceso a los puertos, situación que debe considerar el monitorio de condiciones del tiempo en la zona a trabajar. Se efectuará monitoreo de condiciones del tiempo en la zona, a través de páginas de internet como Dirección Meteorológica de Chile y SHOA.

- i. Cortes de camino:** riesgo que puede impedir el acceso expedito al puerto destino y afectar la operación de la planta de acuerdo a los horarios establecidos para la recalada de la nave. Requiere monitorio de información de caminos, mediante consultas de páginas de internet públicas.

5.5.4. Consideraciones Generales:

- Todo trabajador que tenga información relacionada con posible anomalía que pudiera afectar la labor de la planta, deberá dar cuenta a su superior inmediato, el cual deberá informar al encargado de la empresa. Dependiendo de la anomalía, ya sea de mantención de las maquinas, se deberá informar al personal responsable del mantenimiento preventivo de las máquinas. En caso de ser un insumo defectuoso, se deberá informar inmediatamente a bodega para realizar el cambio.
- Cualquier anomalía reportada deberá chequearse, debiéndose afirmar o descartar la denuncia, elaborándose documento de las correcciones realizadas.
- En caso de haberse producido una situación de riesgo, se deberá efectuar una investigación, identificando origen y causas, responsables y correcciones realizadas.
- En caso de no haberse detectado riesgos que se apreciaron durante la puesta en marcha de la planta móvil, las experiencias deberán actualizar los procedimientos establecidos adecuándolos para casos futuros.
- Transcurrido los dos primeros meses de implementación de la planta móvil, se deberá efectuar un informe detallado del comportamiento de los sistemas y equipos a su cargo, incluyendo sugerencias para corregir anomalías observadas, siendo responsable de dicho informe el técnico a cargo de la planta móvil. Posteriormente, de manera semestral se efectuará un informe con características similares a las señaladas por parte de operaciones con acciones correctivas en caso de ser necesarias.

5.5.5. Costos asociados al riesgo y al plan de contingencias.

Tabla 5.12: costos asociados al riesgo y plan de contingencias.

Costos Mensuales	
costos prevencionista	\$ 36.000
costo capacitación	\$ 30.000
seguro personal ACHS	\$ 44.712
Seguridad y primeros auxilios	\$ 25.000
GPS	\$ 36.990
Telefonía Celular	\$ 45.990
Seguro de Planta Móvil	\$ 81.000
Mantención Camión y Planta	\$ 95.000
Total	\$ 394.692

6. EVALUACION ECONÓMICA.

6.1. Costos iniciales de inversión:

Se contemplan costos iniciales de inversión los cuales, en primer lugar, se asocian a la adquisición de maquinaria, camión, furgón, herramientas y otros, los cuales alcanzan a la suma de \$34.087.454 (Se consideran Valores Netos para efectos de evaluación Económica).

Tabla 6.1: Inversión inicial.

Inversión Inicial	Ítem	Pesos
	Implementación Planta	\$ 34.087.454
	TOTAL NETO	\$ 34.087.454
	IVA 19%	\$ 6.476.617
	TOTAL	\$ 40.564.071

Para cumplir con los costos de inversión inicial, se pretende utilizar un crédito por \$40.564.071 IVA incluido, a 36 meses plazos. Se considera un Crédito del 100% del valor del costo del proyecto, ya que las PYMES se encuentran sujetos a los cambios y variaciones económicas; de esta manera, se opta por trabajar con Capitales externos, para no arriesgar el patrimonio de la empresa ante algún cambio de escenario económico y así asegurar una mayor estabilidad a FASET.

A partir del contexto anterior, se hizo un breve estudio de tres bancos comerciales, con los cuales trabaja la empresa, optando por la alternativa proporcionada por banco Santander quien entregó la siguiente propuesta:

Tabla 6.2: Valores crédito de consumo Banco Santander.

Crédito de consumo BANCO SANTANDER empresas a 36 meses plazo		
Préstamo	\$40.564.071.-	Interés 1,4 mensual.

Fuente: Cotización banco Santander.

Cabe consignar que, el préstamo tiene gastos asociados al crédito, cuya suma alcanza a \$ 760.629, los cuales serán cargados a costos del proyecto.

Tabla 6.3: Amortización del crédito.

1,4% tasa de interés mensual
N = 36

monto \$ 40.564.071

periodos	inicial	Interés	amort	cuota	final
0					\$40.564.071
1	\$40.564.071	\$567.897	\$874.288	\$1.442.185	\$39.689.783
2	\$39.689.783	\$555.657	\$886.528	\$1.442.185	\$38.803.254
3	\$38.803.254	\$543.246	\$898.940	\$1.442.185	\$37.904.314
4	\$37.904.314	\$530.660	\$911.525	\$1.442.185	\$36.992.789
5	\$36.992.789	\$517.899	\$924.286	\$1.442.185	\$36.068.503
6	\$36.068.503	\$504.959	\$937.226	\$1.442.185	\$35.131.277
7	\$35.131.277	\$491.838	\$950.348	\$1.442.185	\$34.180.929
8	\$34.180.929	\$478.533	\$963.652	\$1.442.185	\$33.217.277
9	\$33.217.277	\$465.042	\$977.144	\$1.442.185	\$32.240.133
10	\$32.240.133	\$451.362	\$990.824	\$1.442.185	\$31.249.310
11	\$31.249.310	\$437.490	\$1.004.695	\$1.442.185	\$30.244.615
12	\$30.244.615	\$423.425	\$1.018.761	\$1.442.185	\$29.225.854
13	\$29.225.854	\$409.162	\$1.033.023	\$1.442.185	\$28.192.831
14	\$28.192.831	\$394.700	\$1.047.486	\$1.442.185	\$27.145.345
15	\$27.145.345	\$380.035	\$1.062.151	\$1.442.185	\$26.083.194
16	\$26.083.194	\$365.165	\$1.077.021	\$1.442.185	\$25.006.174
17	\$25.006.174	\$350.086	\$1.092.099	\$1.442.185	\$23.914.075
18	\$23.914.075	\$334.797	\$1.107.388	\$1.442.185	\$22.806.686
19	\$22.806.686	\$319.294	\$1.122.892	\$1.442.185	\$21.683.795
20	\$21.683.795	\$303.573	\$1.138.612	\$1.442.185	\$20.545.182
21	\$20.545.182	\$287.633	\$1.154.553	\$1.442.185	\$19.390.630
22	\$19.390.630	\$271.469	\$1.170.717	\$1.442.185	\$18.219.913
23	\$18.219.913	\$255.079	\$1.187.107	\$1.442.185	\$17.032.806
24	\$17.032.806	\$238.459	\$1.203.726	\$1.442.185	\$15.829.080
25	\$15.829.080	\$221.607	\$1.220.578	\$1.442.185	\$14.608.502
26	\$14.608.502	\$204.519	\$1.237.666	\$1.442.185	\$13.370.836
27	\$13.370.836	\$187.192	\$1.254.994	\$1.442.185	\$12.115.842
28	\$12.115.842	\$169.622	\$1.272.564	\$1.442.185	\$10.843.278
29	\$10.843.278	\$151.806	\$1.290.379	\$1.442.185	\$9.552.899
30	\$9.552.899	\$133.741	\$1.308.445	\$1.442.185	\$8.244.454
31	\$8.244.454	\$115.422	\$1.326.763	\$1.442.185	\$6.917.691
32	\$6.917.691	\$96.848	\$1.345.338	\$1.442.185	\$5.572.353
33	\$5.572.353	\$78.013	\$1.364.172	\$1.442.185	\$4.208.181
34	\$4.208.181	\$58.915	\$1.383.271	\$1.442.185	\$2.824.910
35	\$2.824.910	\$39.549	\$1.402.637	\$1.442.185	\$1.422.274
36	\$1.422.274	\$19.912	\$1.422.274	\$1.442.185	\$0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.4: resumen por año de amortización del crédito.

Periodos	inicial	interés	amort	cuota	Final
0					\$ 40.564.071
1	\$40.564.071	\$5.968.008	\$11.338.217	\$17.306.225	\$ 29.225.854
2	\$29.225.854	\$3.909.451	\$13.396.774	\$17.306.225	\$ 15.829.080
3	\$15.829.080	\$1.477.144	\$15.829.080	\$17.306.225	\$0

Fuente: elaboración propia.

6.2. Costos Fijos y variables.

Se analizarán los costos fijos y variables para cada uno de los diversos procesos involucrados en la implementación de planta móvil:

Tabla 6.5: costos fijos /variables.

Ítem	Pesos
Costos variables:	
Bonos Personal	\$ 52.000
Sobretiempo Personal	\$ 129.600
Costos fijos:	
Equipos Seguridad y Primeros Auxilios (botines, gafas, cascos, guantes, entre otros)	\$25.000
Remuneración técnico	\$ 864.000
Remuneración ayudante	\$ 576.000
chofer ayudante	\$ 504.000
Vacaciones	\$ 113.400
teléfono celular	\$ 45.990
GPS	\$ 36.990
Costo prevencionista	\$ 36.000
costo capacitación	\$ 30.000
seguro personal	\$ 15.000
seguro planta móvil	\$ 81.000
Mantenimiento de Planta	\$ 95.000
Imprevistos	\$ 95.000
Costos del crédito	\$ 12.677
TOTAL NETO MENSUAL	\$ 2.711.657
TOTAL NETO ANUAL	\$ 32.539.884

Es necesario mencionar que el costo de administración y combustible, está considerado dentro del precio del servicio.

6.3. Evaluación económica.

Como ya se señaló anteriormente, la ejecución de la planta móvil estará centrada en los Puertos de la Quinta Región, obviando el Puerto de Valparaíso, por su cercanía con la casa matriz de la empresa. En este contexto y de acuerdo a los datos contenido en el cuadro 4.3, la región mencionada alcanza un total de ventas anuales de FASET, en el área marítima, de servicios que equivale a la suma de \$144.804.160, siendo éstos del rubro extintores, equipos de respiración autónoma, bancos de CO₂, Prueba hidráulica a extintores de CO₂ de 6 Kg. y Prueba hidráulica a extintores de CO₂ de 45 Kg (servicios que efectuará la planta móvil).

Del monto mencionado, el 75% corresponde a la venta anual de servicios en los puertos de San Antonio, Quintero y Ventanas, lo que equivale a \$108.493.320, dichos valores, se desglosan en la siguiente tabla:

Tabla 6.6: Venta de servicios Puertos de San Antonio, Quintero, Ventanas.

Clasificación de Servicio.	Total Anual de servicios por unidad	Precio Venta del servicio por unidad.	Precio Venta Anual del servicio	Promedio Mensual de venta de servicios
Extintores.	2582	\$ 14.240	\$36.767.680	\$3.063.973
Equipos de Resp. Autónoma	411	\$ 56.000	\$23.016.000	\$1.918.000
Bancos de CO₂.	74	\$ 424.960	\$31.447.040	\$2.620.587
PH a Extintores de CO₂ 6 kg.	249	\$ 28.990	\$ 7.218.510	\$601.543
PH a Cilindros de CO₂ 45 kg.	63	\$ 159.430	\$10.044.090	\$837.008
		Totales	\$108.493.320	\$9.041.110

Fuente: Registro de ventas anuales de FASET.

Cabe consignar que se espera que con la ejecución del presente proyecto, anualmente, se logre cubrir un 55% de la demanda actual de los Puertos de San Antonio, Quintero y Ventanas, cuyo valor corresponde a ventas anuales por la cantidad de \$ 58.548.593, considerando la disminución de tiempo muertos y la imposibilidad de atender Clientes los cuales arriban por periodos cortos a los respectivos puertos. Se pretende, que lo anterior sea una demanda marginal, la cual no afectará la capacidad de entregar los mismos servicios proyectados anualmente.

También se debe considerar que los costos o gastos asociados a Combustible y Administración, sólo se generarán directamente vinculados con la adjudicación de servicios relacionados con el uso del Móvil. De igual forma, se encuentra asumido en el valor de venta del servicio los costos promedio de combustible por requerimiento.

6.4. Crecimiento económico en Chile

Durante los últimos 10 años (año 2001-2011), Chile ha tenido un crecimiento sostenido de su PIB de un 4,4% y liderando América Latina durante los últimos 20 años, con un crecimiento de 5,2% anual, estimándose para el año 2013 un crecimiento de 4,6%. En cuanto a la industria marítima, para el mismo periodo mencionado, ha crecido con a un ritmos sostenido de un 5,5%. Lo anterior información nos permite tener una aproximación que en los siguientes 5 años, habrá un crecimiento sostenido de nuestra economía, por lo que ésta se constituye en representativo respecto al sector marítimo, ya que si crece la economía aumentan tanto las importaciones como las exportaciones, y esto de igual manera permite el aumento del tráfico Marítimo que es el más utilizado y más importante en políticas de comercio exterior

Es así como, haciendo una breve proyección mediante el uso de regresión lineal, podemos obtener los siguientes resultados:

Gráfico 6.1: regresión lineal.

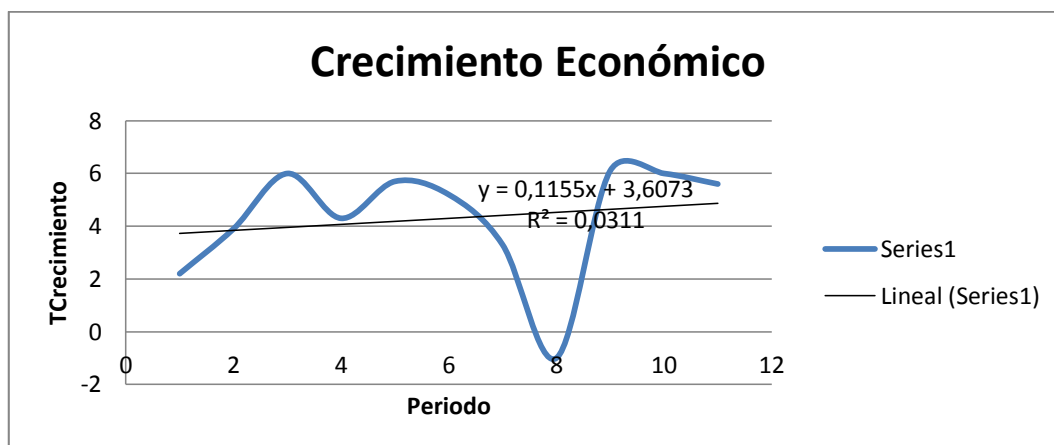


Tabla 6.7: Crecimiento económico en Chile.

Año	Periodo	Crecimiento
2002	1	2,2
2003	2	3,9
2004	3	6
2005	4	4,3
2006	5	5,7
2007	6	5,2
2008	7	3,3
2009	8	-1
2010	9	6,1
2011	10	6
2012	11	5,6

Fuente: estadísticas banco Mundial.

Tabla 6.8: Crecimiento proyectado.

2013	12	5,0
2014	13	5,1
2015	14	5,2
2016	15	5,3
2017	16	5,5
Promedio		5,2

Si tomamos el promedio del crecimiento en los próximos 5 años, este valor se sitúa en el 5,2%, anual.

Con relación al interés para calcular el VAN, se ha escogido la tasa a la cual se prestará el dinero para financiar el proyecto, el cual corresponde a 18,156% anual.

En cuanto a la depreciación, se utilizan los valores indicados por resolución 43 del 26 de diciembre de 2012 del Servicio de Impuestos Internos, que establece una depreciación acelerada de dos años para camiones, dos años para furgones, 5 años para maquinaria en general y un año para herramientas. Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Tabla 6.9. Depreciación.

NOMINA DE BIENES SEGUN ACTIVIDADES	VIDA UTIL NORMAL	DEPRECIACION ACELERADA
<u>ACTIVOS GENERICOS</u>		
Camiones de uso general.	7	2
Microbuses, taxibuses, Furgones y similares	7	2
Maquinarias y equipos en general.	15	5
Herramientas livianas.	3	1

Fuente: Servicio Impuesto Internos, tabla de depreciación año 2012.

Si bien se espera depreciación acelerada, se contempla un valor de salvamento del camión, el cual corresponde a un 20% del valor inicial (utilizando método lineal de depreciación, además del método usado para tasar el valor de un vehículo motorizado al quinto año de explotación, por parte de compañías aseguradoras), además, debido a que el camión cuenta con un furgón (carrocería), se contempló un aumento del valor (considerando también el 20% del valor del furgón), llegando a la suma de \$3.564.760. Lo anterior se resume en lo siguiente:

Por amortizar= camión – salvamento= $13.963.800 - 2.792.760 = 11.171.040/2 = \$ 5.585.520$.

Por amortizar= furgón - salvamento = $\$3.860.000 - 772.000 = 3.088.000/2 = \$ 1.544.000$.

Cabe señalar que, respecto al costo de inversión, se pretende recuperar el IVA de éste al primer año de ejecución del proyecto, por lo que éste se incluye dentro del IVA facturado por la empresa, teniendo como referente que en el año 2013, alcanzó a la suma aproximada de \$100.000.000. Ahora bien, de acuerdo a las ventas netas proyectadas de servicios en el proyecto, se contempla que al primer año de implementación del proyecto, se logre la recuperación del IVA de la inversión inicial.

6.5. Inflación en Chile.

De acuerdo a informe trimestral del Banco Central (septiembre de 2013), durante los últimos años, la inflación se ha mantenido controlada durante los últimos años, estimándose para los próximos años una inflación esperada de 2,8%, considerándose el mejor escenario un proyección de 2,5%, mientras que las más bajas expectativas se sitúan en el 3,5%. Es así como, respecto al incremento de los costos de operación un promedio de inflación anual de 2,8%, se espera los siguientes resultados:

Tabla 6.10. Gastos Operacionales con Inflación Proyectada de (2,8%)

año1	año 2	año 3	año 4	año 5
\$33.451.001	\$34.387.629	\$35.350.482	\$36.340.296	\$37.357.824

Fuente: elaboración propia.

Flujos proyectados

Interés Anual: 18,156%

Crecimiento Anual 5,2%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de inversión	40.564.071					
Ingresos de Explotación		59.671.326	62.774.235	66.038.495	69.472.497	73.085.067
Costos Operación		-				
		33.451.001	-34.387.629	-35.350.482	-36.340.296	-37.357.824
Depreciación Camión		-6.981.900	-6.981.900			
Depreciación maquinarias		-2.980.520	-2.980.520	-2.980.520	-2.980.520	-2.980.520
Depreciación herramientas		-150.000				
Depreciación furgón		-1.930.000	-1.930.000			
Intereses del crédito		-5.968.008	-3.909.451	-1.477.144		
Resultado Operacional		8.209.897	12.584.735	26.230.349	30.151.681	32.746.723
Resultado neto antes de impuestos		8.209.897	12.584.735	26.230.349	30.151.681	32.746.723
Impuesto del proyecto		-1.395.683	-2.139.405	-4.459.159	-5.125.786	-5.566.943
Utilidad después de impuestos		6.814.215	10.445.330	21.771.189	25.025.895	27.179.780
Abono de capital		-				
		11.338.217	-13.396.774	-15.829.080		
Depreciación camión		5.585.520	5.585.520			2.792.760
Depreciación maquinarias		2.980.520	2.980.520	2.980.520	2.980.520	2.980.520
Depreciación herramientas		150.000				
Depreciación furgón		1.544.000	1.544.000			772.000
valor residual neto						0
Flujo neto de caja	-40.564.071	5.736.038	7.158.596	8.922.629	28.006.415	33.725.060

VAN	\$ 3.841.028
TIR	21,14%

Rentabilidad después de impuestos y abono de capital.	\$ 22.301.674	55%
---	----------------------	------------

6.6. Análisis de sensibilidad.

El análisis de sensibilidad se considera como una primera aproximación al estudio de inversiones con riesgo, ya que permite identificar aquellos elementos que son más sensibles ante una variación. En este marco, se pueden efectuar en función de la TIR y la VAN, pudiéndose considerar una serie de variable. Para la presente evaluación, se tomarán las siguientes tres variables:

6.6.1. Análisis con cambio de interés anual.

Para observar como el VAN varía en función del cambio de tasa de interés anual, se tomó el interés mínimo y máximo, cobrado por Banco al que se solicita el crédito (Santander), siendo el mínimo de 10,56% anual y de 23,88% el máximo (fuente superintendencia de Valores y Seguros).

Tabla 6.12. Análisis con cambio de interés anual

interés mensual	interés anual	VAN	TIR
1,00%	12,86%	\$ 14.558.751	22,75%
1,20%	15,39%	\$ 8.945.797	21,95%
1,40%	18,16%	\$ 3.840.996	21,14%
1,50%	19,56%	\$ 1.493.856	20,73%
1,56%	20,42%	\$ 0	20,42%
1,60%	20,98%	\$ -804.000	20,32%
1,70%	22,42%	-\$ -2.968.987	19,91%

Fuente: elaboración propia.

Entre menor es la tasa de interés anual y se acerca a la mínima que puede ofrecer el banco (10,56%), el VAN aumenta con una TIR más elevada 22,75%. Con una tasa anual de 20,42% la VAN se hace 0, no haciendo atractivo la aplicación del proyecto, entre más se acerca a la tasa máxima fijada por el banco, las pérdidas se hacen mayores.

6.6.2. Aumento de costos

Según fuente del Banco central de Chile, se espera una inflación promedio de 2,8% anual como promedio, siendo en el más optimista de los casos que ésta baje a 2,5%, mientras que en el menos optimista de los escenarios podría llegar como promedio a los 3,5%.

Tabla 6.13. Análisis con aumento de costos.

Costos 5 años	INFLACIÓN	VAN	TIR
\$ 175.316.328	2,5%	\$ 559.320	21,68%
\$ 176.362.216	2,7%	\$ 4.081.107	21,32%
\$ 176.887.232	2,8%	\$ 3.841.147	21,14%
\$ 177.413.633	2,9%	\$ 3.600.618	20,96%
\$ 177.941.423	3%	\$ 3.359.517	20,77%
\$ 179.001.181	3,2%	\$ 2.875.595	20,40%
\$ 180.601.308	3,5%	\$ 215.399	19,84%
\$ 181.675.089	3,70%	\$ 1.655.710	19,46%
\$ 183.296.368	4,00%	\$ 916.817	18,88%
\$ 186.026.992	4,50%	-\$ 326.379	17,90%
\$ 188.793.570	5%	-\$ 1.584.341	16,89%

Fuente: elaboración propia.

Teniendo como base, que el proyecto estima una inflación en los próximos años de 2,8% anual, un valor menor al mencionado, hace que el proyecto se torne atractivo en su ejecución; ahora bien, la variación de la inflación hasta un 3,2% anual, hace que éste se mantenga en una posición factible y viable, no obstante, al incrementar la inflación por sobre el último valor mencionado, hasta el peor de los escenarios estimados (5% anual), hace variar el VAN no haciendo atractivo la aplicación del proyecto.

En cuanto al TIR, con la inflación esperada se mueve en un rango de dos puntos, siendo menos sensible cuando la inflación se proyecta en torno de 2,5% y 3%. Por último, es necesario señalar que la inflación no afectaría de sobremanera o con un impacto directo al proyecto, ya que se está ofreciendo servicios y no venta de activos fijos, por lo que si bien influye indirectamente en la ejecución de ésta, es marginal respecto al coste del servicio.

6.6.3. Análisis con cambios en las tasas de crecimiento

El crecimiento del país tiene una implicancia directa en las ventas de servicios efectuadas en la evaluación del presente proyecto, lo cual en su análisis, arrojó una proyección estimada de 5,2% en los próximos 5 años. No obstante, de acuerdo al Banco Central, en su informe trimestral, se espera un crecimiento que pudiera fluctuar entre el 4,7% y 5% para el próximo bienio 2014-2015. Es así como, si establecemos un crecimiento que fluctúe entre el 4% y 5,5% en los próximos cinco años podemos generar los siguientes resultados. (Cabe consignar que, se mantiene el 55% de participación de las ventas totales de la empresa en los puertos de San Antonio, Quintero y Ventanas)

Tabla 6.14. Análisis con variación en el crecimiento.

crecimiento	VAN	TIR
2,5%	-\$ 3.622.262	15,15%
3,5%	-\$ 900.190	17,43%
4,0%	\$ 479.340	18,54%
5,0%	\$ 3.275.818	20,71%
5,2%	\$ 3.841.147	21,14%
5,5%	\$ 4.692.939	21,78%
6,0%	\$ 6.122.763	22,83%

Fuente: elaboración propia.

Entre mayor el crecimiento, los ingresos de explotación aumentan y por ende el VAN, haciéndose la TIR sensible a los cambios en aproximadamente tres puntos. En este marco, con un crecimiento de un 4,0% se hace poco atractivo la ejecución del proyecto, siendo no recomendable su aplicación.

7. CONCLUSIONES

Las empresas de servicios en seguridad contra incendios del sector marítimo, enfrenta desafíos competitivos, a partir de la transformación de los puertos durante los últimos años, lo cual ha implicado una minimización, de los tiempos de estadía de las naves mercantes. En este marco, FASET debe adecuarse necesariamente a los requerimientos de tiempo y mercado que exige el actual panorama de la industria marítima. Debido a lo competitivo del mercado, es necesario el aprovechamiento de las ventajas comparativas, adecuando para ello los recursos humanos, físicos y técnicos, siempre y cuando logren adecuarse y complementarse de acuerdo a la actualidad y estrategias de la empresa.

A partir del contexto anterior, la presente propuesta, busca apoyar la implementación de una nueva estrategia competitiva que permita dar respuesta a los requerimientos del mercado y lograr con ello un mejor posicionamiento dentro de la industria marítima. Es así como, la implementación de una planta móvil, logra dar cobertura a aquellos clientes de empresas navieras, en que sus tiempos de estadía en puerto son reducidos, lo que muchas veces impide tomar órdenes de trabajo. Si bien, el tiempo en que se logra mejorar el servicio, puede considerarse escaso, un promedio de 90 minutos, éste representa un 18,75% del tiempo promedio de estadía de un turno de un buque en puerto (ocho horas), lo cual permite abordar in situ, mantenimiento y recambio de equipos.

Dentro de la presente propuesta, se acotó el servicio a los puertos más lejanos de la Quinta región, San Antonio, Quintero – Ventanas, considerando que éstos representan el 75% de los servicios prestados por la empresa en la región mencionada, excluyendo al puerto de Valparaíso en la medida que en esta ciudad se encuentra ubicada la casa matriz de FASET lo cual implica un acceso expedito y rápido entre ésta y el puerto (los talleres se ubican a 10 minuto del acceso al puerto de Valparaíso).

De los puertos de San Antonio y eje Quintero – Ventanas, se pretende, durante el periodo de explotación del proyecto, cubrir un 55% de los servicios (extintores, equipos de respiración autónoma, bancos de CO2 y pruebas hidráulicas), lo que tiende a satisfacer, en los próximos 5 años, requerimientos de clientes con un servicio con mayor prontitud, además, junto a ello se permiten obtener una mayor capacidad en los talleres de la casa matriz, lo cual genera un atractivo nicho de atender nuevos clientes que por razones de tiempo no era factible asumir sus órdenes de trabajo.

Se puede concluir que desde el punto de vista técnico, la planta móvil cumple con los mismos estándares y equipamiento para el desarrollo del servicio. Por lo que la calidad de este no sufrirá cambios en la estructura de sus procedimientos.

La planta ha sido diseñada en forma compacta y aprovechando el máximo de espacio, de manera que todo el equipamiento requerido pueda ser trasladado sin mayores complicaciones y pueda ser puesta en operación en escaso lapso de tiempo.

Desde el Punto de vista económico, se puede percibir que los costos operacionales asociados al servicio, disminuyen, ya que se reducen los costos de mano de obra debido a que al reducir el tiempo de trabajo, se acota directamente el costo de este. Por otra parte al realizar los servicios in situ se reduce el costo de traslado, lo cual impacta directamente en el costo operacional. Además, sólo se gestionará un permiso en la aduana, para trabajar dentro del puerto destino, situación que disminuirá la burocracia al no tener que sacar y entrar equipos de los barcos.

Si se comienza a realizar los servicios en terreno, podemos optimizar y distribuir de mejor forma los espacios de la empresa, lo cual permitiría una mayor capacidad de almacenaje y uso del espacio físico de FASET. De lo anterior se desprenden nuevas posibilidades de negocio asociadas a la optimización de espacios físicos tal como la ampliación del giro de importaciones de la empresa.

De la evaluación efectuada, se puede observar que el proyecto se presenta atractivo y viable con una VAN \$ 3.841.028 con el cual se obtiene una rentabilidad de \$22.301.674 (luego del pago de impuesto y abono de capital) y un TIR de 21,14%. Si bien, pudiera considerarse que el retorno de utilidades no es alto, el proyecto asegura cumplir con una demanda de los clientes que con anterioridad no se podía cumplir debido a los tiempos de recalada de los barcos en los puertos, por lo que se logra satisfacer los requerimientos de éstos.

Consideraciones finales:

La pequeña y mediana empresa, representa una realidad económica relevante para el desarrollo de nuestro país, no obstante, mantiene una fuerte dependencia de los vaivenes del mercado y de la aplicación de las políticas económicas estatales. Es así como, el análisis de sensibilidad contemplado en el capítulo anterior, nos permitió establecer la fuerte dependencia en torno al crecimiento económico, aumento de costo como consecuencia de la inflación y crecimiento económico. Si bien hasta principios del 2014, se proyectaba en nuestro país un crecimiento que fluctuaba entre el 4,5 y 5% para los próximos años, dicha situación ha variado durante el transcurso del presente año. Es así como con un crecimiento esperado, a mediados del año 2014, de un 2,5% el proyecto se hace inviable en su aplicación

Generalmente, las tomas de decisiones en las PYMES se realizan dentro de lo cotidiano y de acuerdo a los requerimientos inmediatos de sus clientes. De lo expuesto anteriormente, se infiere la importancia de que reviste que la empresa, logre visualizar nuevos nichos de negocios y logre administrar adecuadamente los recursos humanos, materiales, financieros y técnicos con lo que cuenta, tendiendo a la eficiencia empresarial, siendo la base fundamental para el desarrollo y crecimiento de ésta. En este sentido, se hace recomendable a la empresa el estudio constante del mercado.

8.-BIBLIOGRAFÍA.

- [Spiegel94] Murray R. Spiegel. Probabilidad y estadística, México: McGraw-Hill, 1994.
- [Hernández96] Roberto Hernández Sampieri et al. México: McGraw-Hill. 1996.
- [Park09] Chan S. Park. Fundamentos de Ingeniería Económica. México: Prentice Hall. 2009.
- [Philippatos97] George C. Philippatos et al. Administración Financiera, tomo 3. Santiago de Chile: Editorial Cono Sur. 1997.
- [Sapag03] Nassir Sapag Chaín. Preparación y Evaluación de Proyectos. Santiago, Chile: McGraw_Hill, 2003.
- [Chase05] Richard B. Chase. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. México: McGraw-Hill, 2005.
- [Hill&Jones06] Charles W. Hill, Gareth R. Jones. Administración Estratégica, un enfoque integrado. McGraw-Hill, 2006.
- [Tajadura02] José Tajadura. Autocad Avanzado. Madrid, España: McGraw Hill. 2002.
- [NCh2056/98] Instituto Nacional de Normalización, Chile. Norma Chilena 2056, Santiago de Chile 1998. Disponible en <http://www.extinsa.cl/portal/doc/NCh2056%20Of1998.pdf>
- [SOLAS74] Convenio Internacional para la seguridad de vida humana en el mar. SOLAS, 1974; disponible para descargar en:
<http://www.innovamar.org/descargas/legislacion/Vigilancia,%20prevencion%20y%20seguridad/SOLAS.pdf>
- [SUBSTRANS12] Subsecretaría de Transportes de Chile. Estadísticas Portuarias, Año 2012. Disponibles para consultar en <http://www.subtrans.gob.cl/subtrans/maritimo/estadisticas.php>.
- [Santander08] Astrid Santander. Efectos de los tratados de libre comercio en el sistema naviero y portuario de Chile. Documento de Trabajo. Instituto de Ciencias Navales y Marítimas Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral de Chile. Año 2008. Disponible en:
http://www.ipen.org.br/downloads/XIX/CT4_TRANSPORTE_MAR%C3%8DTIMOS_Y_FLUVIALES/Astrid%20Santander.pdf.
- [Bancocentral13] Banco Central de Chile, informes varios: crecimiento, tasa de interés crediticio, informe política monetaria, inflación. Años 2010-2013. Disponibles en www.bancocentral.cl.
- [SBIF13], Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras. Cliente bancario 2013. Disponible en <http://www.clientebancario.cl/clientebancario>.
- [ApuntesVarios] Apuntes varios de clases, utilizados en PCE Ingeniería Civil Industrial, Universidad de Valparaíso, años 2007-2009.

ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de fuegos:

Para un mejor resultado en el combate de un fuego incipiente, se debe considerar el material que está combustionando, ya que de allí podemos evaluar el tipo de extintor el cual vamos a ocupar.

Los tipos de fuegos se codifican por colores, letras y símbolos. Los cuales nos permiten determinar los tipos de agentes extintores a ocupar.

La clasificación de los fuegos, según la naturaleza del combustible, se puede tipificar en:

FUEGOS CLASE "A": Son los producidos por combustibles sólidos, como madera, carbón, toda clase de telas, etc. Estos materiales retienen oxígeno en su interior, y al quemarse forman brasas y rescoldos, siendo muy difícil su extinción total y control posterior, para que no se reavive.

FUEGOS CLASE B: Son los generados por los combustibles líquidos, esto es, gasolinas, petróleo, queroseno, gasoil, aceites, etc. También se incluyen los sólidos que a la temperatura de ignición se licuan, como parafinas, asfaltos, etc.

FUEGOS CLASE "C": fuego de gases (acetileno, metano, propano, butano, gas natural.

Fuego Clase "D": Fuego de metales (sodio, potasio, magnesio, aluminio, etc.).

TIPOS DE EXTINTORES

TIPO A.....
madera, papel, telas de algodón, etc



TIPO B.....
gasolina, pinturas, solventes, etc



TIPO C.....
todo tipo de electrónico conectado.



TIPO D.....
Metales, sodio, magnesio, etc.



Anexo2. Reglamentos vigentes en nuestro país respecto a uso de equipos contra incendio a bordo de naves.

A continuación se presenta un breve resumen, respecto a los reglamentos vigentes en la actualidad, respecto a equipos de seguridad contra incendio a bordo de naves, vigente en nuestro país, siendo la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante, el organismo encargado de hacerla cumplir. Dichos reglamentos buscan dar cumplimiento al convenio SOLAS (¹⁷), firmado por nuestro país en el año 1974.

2.1. Procedimientos para la aprobación de extintores portátiles de incendios para usos marinos y normas para su mantenimiento, para dar cumplimiento a las prescripciones de la regla ii-2/10.3 del convenio SOLAS enmendado(¹⁸):

1.- Todos los extintores portátiles que se instalen en los buques y artefactos navales de bandera chilena, o cuando se sustituyan los existentes, deberán ser de un tipo aprobado, para lo cual su proceso de fabricación debe cumplir las normas técnicas chilenas establecidas por el INN y, cuando sean fabricados en el extranjero, deberán exhibir un documento o marcas que establezcan las normas o pormenores de su aprobación, las que deberán ser acordes con las normas chilenas o la norma ISO 7165:1999 (Lucha contra incendios – extintores de incendios portátiles – funcionamiento y construcción).

2.- Aquellos extintores instalados en los buques y artefactos navales de bandera chilena, antes del 1 de Julio de 2007, que no sean de un tipo aprobado, deberán someterse a una prueba de presión interna, en un plazo máximo de 5 años a contar de esa fecha y, de no aprobarla, deberán ser reemplazados por extintores de un tipo aprobado.

3.- La prueba de presión interna deberá realizarse cumpliendo los parámetros y pruebas que establecen las normas técnicas chilenas establecidas por el INN.

¹⁷ El convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (Convenio SOLAS) abarca todo lo relacionado con los dispositivos de salvamento y los procedimientos de abandono del buque. Desde su primera versión ha sido revisada y actualizada varias veces, quedó bajo los auspicios de la Organización Marítima Internacional (OMI) de las Naciones Unidas, cuando ésta asumió la responsabilidad mundial por la seguridad de la navegación en su primera reunión en 1959 en aquel entonces se llamaba la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (OCMI).

¹⁸ CIRCULAR O-71/026, Armada de Chile, Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante.

B.- Requisitos de rotulación.

1.- De acuerdo con la norma técnica chilena NCh 1430.Of97, todos los extintores llevarán marcado, en idioma español, con caracteres fácilmente legibles e indelebles, la información relativa a características de fabricación del extintor, instrucciones de uso y servicio de mantenimiento prestado.

2.- La información que deberá marcarse, a lo menos, es la siguiente:

- a) Año y mes de fabricación del cilindro.
- b) Identificación del fabricante (nombre y dirección).
- c) Tipo y cantidad del agente extintor.
- d) Presión de trabajo.
- e) Presión de ensayo del cilindro.
- f) Clase de fuego para lo que es apropiado y grado de eficacia o potencial de extinción.
- g) Temperaturas límite de operación, en grados Celsius.
- h) Masa del extintor cargado y descargado, en kilos.
- i) Instrucciones de uso y para la recarga (texto e ilustraciones de uso).
- j) Fecha de último servicio de mantenimiento.
- k) Fecha de último ensayo de presión Hidráulica a que ha sido sometido.

3.- Además, los extintores deberán tener un indicador de presión o manómetro que permita conocer si se hallan cargados o descargados.

C.- Criterio de equivalencia entre los extintores.

La equivalencia entre los extintores se determinará por el fabricante, mediante pruebas de clasificación del grado de eficacia, de conformidad con la norma técnica chilena correspondiente, que demuestre que son equivalentes, por lo menos, a la de un extintor de carga líquida de 9 lts., con un grado de eficacia de 2 A para incendios clase A.

D.- Inspecciones y operaciones de mantenimiento periódicas.

1.- Todo extintor para uso a bordo de los buques de bandera chilena, deberá ser sometido periódicamente a inspección y servicio de mantenimiento, acorde con las instrucciones del fabricante y con la guía establecida en el TABLA 9.1.3 de la resolución OMI A.951(23).

2.- Asimismo, al momento de la descarga o recarga de un extintor, éste deberá ser inspeccionado según se establece en la misma guía antes señalada.

3.- Los procedimientos y criterios a aplicar para efectuar la inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidráulica de los extintores, incluidas las acciones correctivas cuando se detecte alguna deficiencia en el extintor, deberán efectuarse conforme a la norma técnica chilena NCh 2056.Of1999.

4.- A lo menos un extintor de cada tipo fabricado el mismo año, deberá ser descargado a intervalos de cinco años, como parte de un ejercicio de lucha contra incendios, debiendo dejarse constancia del resultado de su uso y eficacia. Luego de la descarga, el extintor deberá ser sometido a las inspecciones establecidas en la guía antes señalada.

5.- Adicionalmente, todos los extintores, incluidos los cartuchos impulsores, deberán ser sometido a una prueba hidráulica, conforme a la norma chilena correspondiente o a las instrucciones del fabricante, siempre que se ajusten a las normas no inferiores a las establecidas por el INN, a intervalos que no excedan de 10 años, luego de lo cual debe efectuarse la inspección que corresponda según la guía precedentemente citada.

6.- Las instrucciones para la recarga de los extintores deberá ser proporcionada por los fabricantes y debe haber copia de ellas a bordo de los buques.

E.- Personal competente para realizar las inspecciones y mantenimiento.

1.- Acorde con lo establecido en la resolución OMI A.951(23) y en la norma técnica chilena NCh 2056.Of1999, antes citadas, las inspecciones y el mantenimiento periódico de los extintores portátiles, deberá ser realizado por una persona de demostrada competencia en la materia y en un servicio técnico que posea los manuales de mantenimiento proporcionados por los fabricantes, con el objeto de asegurar la calidad del trabajo y del informe técnico que deben emitir en relación al estado de mantenimiento y/o reparación de los extintores.

2.- Para lo anterior, la Dirección de Seguridad y Operaciones Marítimas (DIRSOMAR) por intermedio del Servicio de Inspecciones Marítimas (SIM), autorizará y reconocerá como persona competente para realizar las inspecciones y mantenimiento de los extintores, a quienes acrediten cumplir los siguientes requisitos:

- a) Tener educación industrial completa o formación técnica equivalente.
- b) Contar con experiencia práctica mínima de 1 año en un servicio técnico de extintores.
- c) Haber aprobado un curso de capacitación/entrenamiento de a lo menos 32 horas cronológicas, impartido por un fabricante de extintores u organismo competente.
- d) Asistir y aprobar un curso de actualización, a lo menos, cada tres años.

3.- El taller o servicio técnico donde se desempeñe la persona reconocida como competente, deberá tener los siguientes elementos como mínimo:

- a) Manual de servicio del fabricante de extintores portátiles.
- b) Instrucciones para realizar un mantenimiento confiable.
- c) Instrumentos, herramientas y equipo apropiado que incluyan, a lo menos, entre otros, lo siguiente:
 - 1c. un sistema cerrado de recuperación de polvo químico seco o dióxido de carbono (CO₂), según corresponda.
 - 2c. una balanza de precisión, debidamente calibrada.
 - 3c. un regulador de presión, debidamente calibrado.
 - 4c. herramientas y conexiones apropiadas al uso.

5. material de recarga, lubricantes y repuestos que cumplan las especificaciones técnicas del fabricante del extintor.

4.- Para obtener la autorización para actuar como persona competente, se deberá presentar una solicitud al SIM, directamente o por intermedio de una Autoridad Marítima, con los antecedentes requeridos, según formato establecido en el Anexo "A" de la presente circular.

5.- Previo a otorgar la autorización, la respectiva Autoridad Marítima, por intermedio del Inspector de Navegación y Maniobras, deberá verificar, en terreno, si el solicitante y respectivo servicio técnico cumplen con los requisitos para realizar las inspecciones y mantenimiento de los extintores.

6.- Una vez que se acredite que el requirente cumple con los requisitos exigidos, la Dirección de Seguridad y Operaciones Marítimas (DIRSOMAR), mediante resolución, lo autorizará y reconocerá como persona competente para realizar las inspecciones y mantenimiento de los extintores.

7.- Basado en lo anterior, la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático (DIRINMAR) expedirá una "credencial de registro marítimo", la que tendrá validez nacional.

8.- Otorgada la credencial, el requirente deberá ser ingresado al registro de personas autorizadas para efectuar el servicio e inspección de los extintores, el que deberá ser publicado en la página Web del Servicio de Inspecciones Marítimas (SIM), para conocimiento de los usuarios marítimos.

9.- La persona competente autorizada, además de realizar el servicio e inspección de los extintores, deberá mantener un registro de los mismos y del servicio e inspecciones efectuados, en el que deberá consignarse la fecha y tipo de mantenimiento realizado, incluyendo la información sobre el estado de conservación de cada extintor, así como haber efectuado o no una prueba de presión.

10.- Este registro, que se mantendrá por el tiempo de vida útil de cada extintor, deberá ser completado y firmado por la persona competente autorizada.

11.- Anualmente, el respectivo Inspector de Navegación y Maniobras o de Naves menores, deberá verificar si la persona autorizada y el servicio técnico cumplen las normas antes señaladas, incluida la exigencia de asistir y aprobar un curso de actualización, a lo menos, cada tres años.

12.- Durante los reconocimientos correspondientes al área de cubierta que se efectúe a los buques y artefactos navales, el respectivo inspector deberá verificar que los extintores utilizados a bordo, cumplen las normas sobre fabricación, pruebas, inspecciones y mantenimiento periódicos exigidos.

F.- Número y distribución de extintores.

1.- Los espacios de alojamiento, de servicio y puestos de control, estarán provistos de extintores portátiles de un tipo apropiado y en número suficiente en relación con el porte y tipo de buque o artefacto naval.

2.- En los buques y artefactos navales menores, el número y tipo de extintores portátiles, será determinado por el correspondiente inspector, según se dispone en la Circular O-71/010 que establece "Normas sobre construcción, equipamiento, inspecciones y otras exigencias de seguridad que deben cumplir las naves y artefactos navales menores".

3.- En los buques y artefactos navales mayores, considerando su tipo, porte, espacio a proteger y riesgo que involucre, el correspondiente inspector de Navegación y Maniobras, determinará la cantidad y tipo de extintores portátiles que debe tener cada buque, los que no deben ser menos de cinco, excepto en los buques de arqueo bruto menor que 300, donde debe haber a lo menos 3 extintores.

G.- Normas de aplicación.

1.- La presente circular deberá aplicarse a los buques y artefactos navales de servicio internacional, a contar del 1 de Julio de 2007.

2.- A los buques y artefactos navales mayores que realizan navegación marítima nacional, se aplicarán las exigencias de esta circular, contar del 1 de Enero de 2008.

3.- Los buques y artefactos navales menores deberán cumplir esta normativa a contar del 1 de Enero de 2009.

2.2. Requisitos que se deben cumplir al instalar bancos de CO₂ portátiles (¹⁹).

1. El contenedor donde se instalen las botellas de CO₂ deberá ser de color rojo, en el cual deberá indicarse en forma exterior por los 4 costados la leyenda "BANCO DE CO₂" sobre fondo blanco. Además, llevará otra leyenda mostrando la capacidad de extinción de cada uno de los circuitos del banco de CO₂, de tal forma que indique los metros cúbicos que tiene la capacidad de extinción por circuito independiente.
2. El sistema deberá tener una señal sonora de no menos de 200 decibeles, y de luces en el exterior del banco en el centro del techo de dicho banco, los que deben ser conectados eléctricamente tanto al circuito principal, como al auxiliar.
3. Se deberá instalar una alarma acústica en el sector a extinguir de no menos de 102 decibeles, que indique el envío del gas extintor a cualquier espacio habitualmente accesible para personal. La alarma sonará durante un tiempo suficiente antes de que el gas sea enviado.
4. Las puertas de acceso al Banco de CO₂, permanentemente estarán cerradas con candado, colocando la llave de esta, en una caja de vidrio en un costado de la puerta con su respectiva maceta para quebrar el vidrio: en caso de emergencia, además, deberán tener duplicados de estas llaves al Primer Piloto y la Sala de Máquinas.
5. El acceso al Banco de CO₂, deberá ser expedito, debiendo encontrarse protegido contra las inclemencias del mar para lo cual deberá instalarse como norma general lo más cerca del caserío y que sus puertas abran hacia el mismo caserío, además deberá existir un espacio en lo posible de 1,5 mts. en los pasillos a ambos lados del contenedor y 1,5 mts. con las puertas abiertas del contenedor entre éste y el caserío.
6. Se deberá instalar a lo menos dos cañerías de ventilación en forma de cachimbas de 3" de 0 a 10 cm. del piso del contenedor y ubicadas en ambos extremos diagonales de este, las que deberán poseer un medio de cierre estanco al agua accionado desde el exterior del contenedor. Lo anterior, es con el objeto se tenga la ventilación adecuada en caso de filtración de CO₂ en el interior.

¹⁹ CIRCULAR O-75/002, Armada de Chile, Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante.

7. Se instalarán luces en el interior del contenedor, de tal forma que se logre una excelente visibilidad a los controles del "BANCO", las que además, deben estar conectadas al circuito de emergencia del buque. Las conexiones eléctricas a utilizar deberán ser de forma tal que no sufran deterioros por humedad, golpes y carga del buque, no aceptándose uniones en mal estado, ni cables parchados con huincha aisladora u otro material similar.

8. Las instrucciones de operación del "BANCO DE CO₂" estarán escritas en forma clara en dos idiomas, español e inglés o idioma de origen de la dotación de la nave, de tal forma que cualquier miembro de la tripulación pueda operarlas sin dificultad en caso de emergencia, las instrucciones estarán a la vista ubicada en los controles de válvulas del banco.

9. Cada bodega tendrá un tendido de cañería independiente, desde el control en el banco, hasta la bodega a extinguir.

10. El tendido de la cañería desde el banco será de tal forma que cubra la totalidad de bodegas a ser utilizadas en la carga de harina de pescado, con sus correspondientes válvulas de incomunicación, seccionamiento, corte rápido y entrada a bodegas que sean necesarias de acuerdo a croquis que deberá presentar para aprobación del Inspector al momento de hacer la instalación.

Las cañerías y válvulas a utilizar en el tendido serán de forma tal, que no sufran deterioros y filtraciones por golpes y carga del buque.

11. Las válvulas de seccionamiento, corte rápido incomunicación y entradas a bodegas, deberán ser claramente identificadas, de accionamiento rápido y debidamente protegidas contra golpes u operación indebida, preferentemente se encontrarán recubiertas por una campana metálica de quita y pone, con indicación de flujo y posición de cierre y abertura.

12. El tendido de la cañería que transporte los cables eléctricos, al igual que las que transportan el gas, deberá ser colocada sobre puentes soldados a la cubierta principal y aseguradas con abrazaderas.

13. El ingreso de las cañerías de gas y tendido eléctrico al interior de las bodegas, deberá ser de tal forma que no afecte la integridad estanca de dicho compartimiento, para lo cual deberá probarse con chorro de agua directo una vez instaladas.

14. En el espacio de carga entre el techo y la carga (harina de pescado), deberá existir un espacio tal que haya circulación del gas CO₂ entre los difusores, en forma expedita, objeto que la posible extinción del incendio sea segura y confiable. No se aceptará por ningún motivo que los difusores estén cubiertos con la carga especificada en la bodega.

B. Normas Particulares.

1. Como la intención es utilizar dichos contenedores en forma intercambiables en distintos buques, se deberá inspeccionar las instalaciones del "BANCO DE CO₂ PORTATIL" en cada nave que se utilice. Si dicho banco de CO₂ ha sido desmantelado y vuelto a colocar en el mismo buque, deberá igualmente ser inspeccionado por el Inspector de Máquinas y Construcción Naval.

2. La fijación del contenedor que porta el banco de CO₂ portátil a cubierta, debe ser inspeccionado por el Inspector de Navegación y Maniobras, aunque la nave esté liberada de la inspección de trinca de contenedores en cubierta.

3. La instalación del contenedor se inspeccionará bajo los siguientes aspectos:

a. Contenedor y accesorios.

b. Cilindros con sus conexiones flexibles y manifold.

c. Cañerías de circuito, válvulas de disparo, con switch para alarmas, válvulas de incomunicación, válvulas de retención, válvulas de corte rápido, válvulas de seccionamiento y válvulas de cada bodega.

d. Circuitos eléctricos, conexiones por principal y auxiliar de luces y alarmas.

e. Lo estipulado en Regla 8, Capítulo II-2 SOLAS 1974.

Anexo 3. Manual de Procedimiento para Certificación, mantenimiento y recarga de extintores.

DEFINICIONES

Servicio técnico: Aquel que realiza la mantención del extintor, según manuales entregados por las oficinas técnicas del fabricante. Estos deben contener, a lo menos, la información que permita identificar el estado operacional del extintor, recambio de piezas más frecuentes y todas las características del agente extintor, así como, los procedimientos que permitan realizar la mantención sin alterar las características de fabricación.

Inspección: Consiste en un control visual que permite determinar si el extintor está operable. La inspección da una seguridad razonable que el extintor está operable totalmente. Este chequeo visual deberá realizarse en el lugar designado para el extintor, determinando si éste ha sido utilizado, si ha sufrido daños, si ha habido despresurización, o si existe corrosión en su estructura. Resultan importante el que los extintores sean inspeccionados a intervalos regulares de tiempo, los cuales serán más frecuentes cuando las circunstancias lo ameriten.

Mantención: Es un control riguroso del extintor con la finalidad de asegurar su condición de operabilidad completa. Esta mantención incluye una revisión completa, examen riguroso y recambio de piezas, considerando una eventual necesidad de la realización de pruebas Hidráulica del extintor.

3.1.- RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del Jefe del Taller de Extintores la Supervisión directa de la aplicación correcta del presente instructivo.

Es responsabilidad del técnico de extintores, la aplicación correcta del presente instructivo in situ.

3.2- DESCRIPCIÓN DEL INSTRUCTIVO DE TRABAJO

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE TRABAJO- PAUTA OPERATIVA PARA REVISIÓN Y RECARGA DE EXTINTORES:

A.- Revisión:

- a) **Válvula:** conjunto de piezas que conforman el mecanismo de operación.
 - a.1) Revisar lubricación entre el vástago y la perforación de la válvula en la que se desliza el vástago: Si se encuentra sin lubricación, lubricar exteriormente con vaselina el vástago.
- b) **Manguera:** conducto que permite el paso del agente de extinción hacia la boquilla.
 - b.1) Revisar acoples y flexibilidad: Si los acoples se encuentran firmes y si la manguera no se ha resecado, en caso contrario cambiar manguera.
 - b.2) Revisar Difusor: Si el difusor se encuentra quebrado se debe cambiar la manguera con difusor o solo el difusor.
- c) **Cilindro:** cuerpo que contiene el CO₂ y está compuesto por el gollete o mufla, casquete superior, casquete inferior y el manto.
 - c.1) Golpes o abolladuras: Si se aprecia daño que ponga en riesgo la estructura del cilindro, debería ser desechado.
 - c.2) Roturas: Las roturas no pueden ser reparadas, por lo que al existir roturas deberá desecharse el extintor.
- d) **Rotulación:** Letrero en idioma español y/o que proporciona información técnica sobre características e instrucciones de uso del extintor.
 - d.1) Rotulación deteriorada: Cuando la etiqueta se encuentre deteriorada o rota, deberá ser reemplazada por una nueva, en original.

B.- Materiales utilizados en la recarga o servicio técnico

Todos los materiales utilizados en la recarga o servicio técnico de extintores deben ser adquiridos directamente a un distribuidor/proveedor autorizado y debidamente aprobado según procedimiento interno de la empresa, con la finalidad de asegurar que el extintor cumpla con las características que fue diseñado y se mantengan las condiciones de funcionamiento que fueron certificadas.

C.- Materiales

- a) CO₂.
- b) Válvula CO₂.
- c) Tubo de descarga.
- d) Partes y piezas de válvula.
- e) Mangueras y niples.
- f) Etiqueta de información.

D.- Operatoria para efectuar la recarga:


- a) Extraer CO₂
- b) Extraer etiquetas si se encuentran en mal estado
- c) Cargar con CO₂
- d) Pegar etiquetas nuevas del fabricante, si es necesario
- e) Marcar con etiqueta de recarga y sello de garantía.
- f) Medir el agente extintor: Al recargar debe medirse la cantidad de CO₂ que se introduce dentro del cilindro, para esto se debe usar un dinamómetro, para lo cual se debe pesar el cilindro vacío y adicionar a éste el peso de la carga que debe contener el extintor.

E.- Etiqueta de Recarga

Todo equipo atendido deberá llevar una etiqueta de servicio técnico según el siguiente formato y especificaciones de acuerdo al dibujo a continuación. En esta etiqueta debe ser marcado el mes y año del servicio técnico en el retablo asignado para su efecto dentro de la etiqueta, utilizando un lápiz indeleble

D.- Etiqueta de Garantía

La etiqueta de garantía es proporcionada por el fabricante y debe ser instalada en el espacio asignado para el efecto en la etiqueta de recarga. Esta etiqueta debe ser foliada y el número de folio consignarse en la respectiva factura de servicios.

		CONTROL		SERVICIO		TÉCNICO	
V E N C E	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	2011	<input type="checkbox"/>	2012	<input type="checkbox"/>	2013	
Nombre y Dirección del Servicio Técnico							

E.- Registro de Recarga

Toda recarga efectuada debe llevarse en un registro anotando el tipo de servicio que fue suministrado y el folio de la etiqueta de garantía.

3.3 Normas para garantías

A.- Garantía de Fábrica

Todo extintor está garantizado por un período de un año a contar de la fecha en que fue comprado por el usuario.

B.- Garantía de Servicio Técnico

Todo extintor cuenta con garantía de un año desde la fecha en que es recargado. En caso que el extintor se encuentre despresurizado antes del cumplimiento de esta fecha, debe ser revisado sin costo alguno para el usuario, siempre que se encuentre cargado y sus partes y piezas en buenas condiciones, estando además su etiqueta de certificación legible.

3.4.- Registros De Calidad

Constituyen registros del Sistema de Calidad los siguientes documentos generados en esta actividad:

- Guía de retiro de extintores
- Hoja de ruta de control y mantención
- Guía de entrega de equipos
- Copia de Certificado de Mantención de equipos

3.5.- Historial De Ediciones

Edición Nº	Descripción de la Modificación	Fecha Aplicación
0	Inicial	20.01.11

3.6.- Pauta operativa para revisión y recarga de extintores:

A.- Revisión:

- a) **Manómetro:** dispositivo para medir e indicar la presión del gas en el interior del extintor.
- a.1) Verificar estado del plástico: Si éste se encuentra roto o suelto, cambiar por manómetro nuevo.
- a.2) Verificar estado del rotulado de carga: Si éste se encuentra borroso o degradado, cambiar por manómetro nuevo.
- a.3) verificar estado de aguja indicadora de presión: Si ésta se encuentra suelta o no marca la presión de carga efectuada, cambiar por manómetro nuevo.
- b) **Válvula:** conjunto de piezas que conforman el mecanismo de operación.
- b.1) Revisar estado de la goma principal: Si se encuentra reseca, deformada o agrietada, cambiar por goma nueva.
- b.2) Revisar estado del o'ring del vástago: Si se encuentra reseco, cortado o sin flexibilidad cambiar por o'ring nuevo.
- b.3) Revisar lubricación entre el vástago y la perforación de la válvula en la que se desliza el vástago: Si se encuentra sin lubricación, lubricar exteriormente con vaselina el vástago.
- b.4) Revisar acumulación de partículas de polvo químico si el extintor fue descargado: Polvo adherido a piezas de la válvula, limpiar y armar.

b.5) Revisar si el resorte tiene la tensión requerida: Si no la tiene, cambiar por resorte nuevo.

b.6) Sopletear con nitrógeno seco todos los componentes de la válvula para asegurar una limpieza profunda.

c) Manguera: conducto que permite el paso del agente de extinción hacia la boquilla.

c.1) Revisar acoples y flexibilidad: Si los acoples se encuentran firmes y si la manguera no se ha resecado, en caso contrario cambiar manguera.

d) Cilindro: Cuerpo que contiene el polvo químico y está compuesto por el gollete o mufla, casquete superior, casquete inferior y el manto.

d.1) Golpes o abolladuras: Si se aprecia daño que ponga en riesgo la estructura del cilindro, deberá ser desechado.

d.2) Roturas: Las roturas no pueden ser reparadas, por lo que al existir roturas deberá desecharse el extintor.

e) Rotulación: Letrero en idioma español que proporciona información técnica sobre características e instrucciones de uso del extintor.

e.1) Rotulación deteriorada: Cuando la etiqueta se encuentre deteriorada o rota, deberá ser reemplazada por una nueva, en original.

B.- Materiales utilizados en la recarga o servicio técnico

Todos los materiales utilizados en la recarga o servicio técnico de extintores deben ser adquiridos directamente a un distribuidor/proveedor autorizado y debidamente aprobado según procedimientos internos de la empresa, con la finalidad de asegurar que el extintor cumpla con las características que fue diseñado y se mantengan las condiciones de funcionamiento que fueron certificadas.

B.1.- Materiales

- a) Polvo químico seco: Fosfato de monoamonio 40% o 90%.
- b) Válvula M30 o M22.
- c) Manómetro.
- d) Tubo de descarga.
- e) Partes y piezas de válvula.
- f) Mangueras y niples.
- g) Etiqueta de información.

C.- Operatoria para efectuar la recarga:

- a) Separar válvula del cilindro
- b) Extraer polvo químico
- c) Limpiar interior cilindro
- d) Extraer etiquetas si se encuentran en mal estado
- e) Cargar con polvo químico
- f) Cambio de o'ring de mufla - válvula
- g) Presurizar a 150 o 195 Psi dependiendo del Fabricante.
- h) Comprobar registro de carga del manómetro
- i) Pegar etiquetas nuevas del fabricante, si es necesario
- j) Marcar con etiqueta de recarga y sello de garantía.

C.1.- Medir el agente extintor: Al recargar debe medirse la cantidad de polvo químico seco que se introduce dentro del cilindro, para esto se debe usar una balanza, para lo cual se debe pesar el cilindro vacío y adicionar a éste el peso de la carga que debe contener el extintor.

C.2.- Medir presurización: Al recargar el extintor debe medirse la cantidad de presión que se encuentra en el interior del extintor, ya que ésta es fundamental para una evacuación de polvo químico, según las características para la cual fue diseñado.

C.2.1.Elementos de presurización:


- a) Cilindro de Nitrógeno: El nitrógeno debe ser seco, no debe contener partículas de agua, así se garantiza que no se humedecerá el polvo químico contrarrestando su capacidad dieléctrica.
- b) Manómetro: Manómetro con reloj de presión de cilindro y reloj de presión de carga.
- c) Manguera de Carga: Manguera que conducirá el nitrógeno.
- d) Boquilla de inyección: Boquilla que se adaptará a la entrada de la válvula permitiendo el trasvasije del nitrógeno desde el cilindro de nitrógeno hacia el extintor.

3.7.- Etiqueta de Recarga

Todo equipo atendido deberá llevar una etiqueta de servicio técnico según el siguiente formato y especificaciones de acuerdo al dibujo a continuación. En esta etiqueta debe ser marcado el mes y año del servicio técnico en el retablo asignado para su efecto dentro de la etiqueta, utilizando un lápiz indeleble.

A.- Etiqueta de Garantía

La etiqueta de garantía es proporcionada por el fabricante y debe ser instalada en el espacio asignado para el efecto en la etiqueta de recarga. Esta etiqueta debe ser foliada y el número de folio consignarse en la respectiva factura de servicios.

		CONT SERVICIO			TÉCNICO		
		ROL			CO		
V E N C E	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	2011	<input type="text"/>	2012	<input type="text"/>	2013	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Nombre y Dirección del Servicio Técnico							

B.- Registro de Recarga

Toda recarga efectuada debe llevarse en un registro anotando el tipo de servicio que fue suministrado y el folio de la etiqueta de garantía.

3.8.- Normas para garantías

Garantía de Fábrica

Todo extintor está garantizado por un período de un año a contar de la fecha en que fue comprado por el usuario. En caso que el extintor se encuentre despresurizado antes del cumplimiento de esta fecha, debe ser revisado sin costo alguno para el usuario, siempre que se encuentre cargado y sus partes y piezas en buenas condiciones, estando además su etiqueta de certificación legible.

Garantía de Servicio Técnico

Todo extintor cuenta con garantía de un año desde la fecha en que es recargado. En caso que el extintor se encuentre despresurizado antes del cumplimiento de esta fecha, debe ser revisado sin costo alguno para el usuario, siempre que se encuentre cargado y sus partes y piezas en buenas condiciones, estando además su etiqueta de certificación legible.

3.9.- Registros de calidad

Constituyen registros del sistema de calidad los siguientes documentos:

- Registro de retiro de equipos
- Pauta de chequeo de mantención y recarga de equipos
- Copia del certificado de mantención de equipos
- Certificado de calidad del contenido
- Guía de entrega de equipos

3.10.- Historial De Ediciones

Edición Nº	Descripción de la Modificación	Fecha Aplicación
0	Inicial	

4.- Pauta Operativa para certificación y mantención de equipos de respiración autónomos.

A.- Revisión:

- a.- Todos los correas y arneses.
- b.- Máscara.
- c.- Válvulas.
- d.- Conectores.
- e.- Soportes de la botella.

B.- Materiales utilizados en servicio técnico.

Los materiales usados en el servicio, deben ser adquiridos directamente a un distribuidor/proveedor autorizado y debidamente aprobado, de acuerdo a procedimientos internos de la empresa con el fin de asegurar que el equipo de respiración autónoma cumpla con las características para el que fue diseñado y mantenga condiciones de funcionamiento que fueron certificadas.

C.- Operatoria para efectuar la mantención:

C.1.- Cargado de Botellas:

Recargar la botella con la presión apropiada, indicada en el sello de la botella. Solo se permitirá llenar botellas de aire comprimido que:

- Cumplan los estándares nacionales en vigor en el país de uso.
- Estén selladas con la fecha y marca del test del organismo de inspección.
- No hayan excedido los intervalos de prueba indicados en la botella
- No muestren indicios de daño o corrosión que pudieran suponer un peligro potencial, y que estén en perfectas condiciones
- No muestren indicios de humedad (gotitas de agua) en conexiones roscadas.

Considere las siguientes normas para evitar un alto contenido de agua en el aire de respiración de la botella de aire comprimido:

- No descargar completamente las botellas cuando se usen con equipos de protección respiratoria de aire comprimido.

- Mantener sobre presión atmosférica después de su uso. Aunque la botella esté completamente vacía, comprobar que la válvula de la botella esté cerrada.
- Proteger la salida de la válvula de la botella contra entrada de suciedad y humedad siempre, por ejemplo, después de sacarla del equipo de protección respiratoria de aire comprimido y ajustar el tapón de protección inmediatamente después de recargar la botella.
- Las botellas de aire comprimido deben ser protegidas contra impactos y calor durante su transporte y conservación

C.2.- LIMPIEZA:

- Limpiar cuidadosamente los componentes sucios del equipo y secarlos minuciosamente después de su uso.
- Limpiar, desinfectar y secar la máscara y la válvula de demanda siempre después de utilizarlas.
- No utilizar ningún disolvente orgánico como acetona, alcohol, benceno, tricloretileno, o similares, recomendándose agua y jabón líquido neutro.

Durante la utilización de cualquiera de los agentes de limpieza y desinfectantes, es importante tomar en consideración las concentraciones y tiempos de reacción, por lo que se debe remitir a instrucciones de uso del fabricante. Secar los restos de agua. No sumergir los pulmoautomáticos en agua, a menos que las salidas estén precintadas. Por último, no secar a temperaturas superiores de 60° C.

C.3.- Arnese de hombreras y cinturón.

Si es necesario, se pueden desprender de la espaldera los arneses de hombreras y el cinturón, para su descontaminación o limpieza, seguir estas instrucciones para arneses profesionales:

C.3.1.Desmontaje de los Arnese de Hombreras

Aflojar las hebillas de la cinta de sujeción de la manguera en ambas hombreras para liberar la válvula de demanda y el manómetro de manguera.

Aflojar las hebillas de los tiros de las hombreras.

Alinear y empujar las hebillas interiores de retención a través de las muescas situadas en la parte superior de la espaldera.

Alinear y empujar las hebillas inferiores de retención a través de las muescas en la base de la espaldera.

Presionar el centro del disco de cierre de la correa de la hombrera y girar 90 grados, y desprender la conexión del arnés de la muesca en la espaldera.

C.3.2.- Desmontaje del Cinturón

Alinear y empujar las hebillas de retención del cinturón a través de las muescas en la espaldera.

Presionar el centro de la conexión rotante del cinturón 90 grados y desprender de la muesca en la espaldera.

El cinturón solo se puede desmontar o montar de una sola manera.

Después de la limpieza, hay que secar los arneses de hombrera y cinturón a temperatura no superior a 60° C.

C.3.3.- Reajuste de arneses

Reajustar los arneses de hombrera, y después el cinturón a la espaldera. Colocar la manguera CEJN (Manguera de válvula de demanda de baja presión) sobre la correa del hombro izquierdo y atar la cinta de sujeción de la manguera. Ajustar la manguera del manómetro de presión sobre la correa del hombro izquierdo; atar las cintas de sujeción de la manguera y el clip de cierre plástico en la manguera de manómetro en el clip de seguridad.

C.3.4.- Mantenimiento de la Válvula de Demanda

Desconectar la válvula de demanda del equipo antes de comenzar el desmontaje.

C.3.5.- Sustitución del diafragma

Retirar la cubierta de goma de protección y la tapa de bayoneta.

Sacar cuidadosamente la membrana desenganchando su posición central de la palanca de pistón equilibrada.

Volver a colocar una nueva membrana en la palanca de pistón equilibrada y localizarla en su espacio a la medida.

Reajustar la tapa de bayoneta comprobar la posición del diafragma.

Ajustar la cubierta de goma protectora.


Llevar a cabo los test de operación y funcionamiento.

4.1.- Etiqueta de Recarga.

Todo equipo atendido deberá llevar una etiqueta de servicio técnico según el siguiente formato y especificaciones de acuerdo al dibujo a continuación. En esta etiqueta debe ser marcado el mes y año del servicio técnico en el retablo asignado para su efecto dentro de la etiqueta, utilizando un lápiz indeleble.

A.- Etiqueta de Garantía

La etiqueta de garantía es proporcionada por el fabricante y debe ser instalada en el espacio asignado para el efecto en la etiqueta de recarga. Esta etiqueta debe ser foliada y el número de folio consignarse en la respectiva factura de servicios.

		CONT SERVICIO			TÉCNICO		
		ROL			CO		
V E N C E	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	2011	<input type="text"/>	2012	<input type="text"/>	2013		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Nombre y Dirección del Servicio Técnico							

B.- Registro de Recarga

Toda recarga efectuada debe llevarse en un registro anotando el tipo de servicio que fue suministrado y el folio de la etiqueta de garantía.

4.2. Normas para garantías.

Todo equipo de respiración autónoma está garantizado por periodo de un año, a contar de la fecha en que fue comprado por el usuario. En caso que presente dificultad, no atribuible al usuario, debe ser revisado sin costo alguno, estando, además, su etiqueta de certificación legible.

Garantía de servicio técnico

Todo equipo cuenta con garantía de un año desde la fecha que es recargado.

4.3.- Registros de calidad

Constituyen registros del sistema de calidad los siguientes documentos:

- Registro de retiro de equipos
- Pauta de chequeo de mantención y recarga de equipos
- Copia del certificado de mantención de equipos
- Certificado de calidad del contenido
- Guía de entrega de equipos

4.4.- Historial De Ediciones

Edición Nº	Descripción de la Modificación	Fecha Aplicación
0	Inicial	

Anexo 4. Cartera de Clientes.

A continuación, se presentan cartera de clientes a los cuales, en forma periódica se prestan servicios.

Se clasifican en tres áreas:

Área Industrial y Servicios. Dentro de las más destacadas, podemos encontrar a:

Degremont, Aguas Andinas, Almacenes Paris, Constructora Desco, Caja 18 de Septiembre, Regimiento de Artillería Antiaérea, SAAM SA., Humboldt Ltda, Universidad Arturo Prat, Cencosud, Constructora Tecsa, Constructora Viconsu, Constructora Besalco, Ultramar, Empreñar, Centro de perfeccionamiento. Exp. E inv. Pedagógica, Gendarmeria de Chile, Municipalidad de Colina, Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente, Fuerza Aérea de Chile, Ministerio del Interior, CONAMA, Consejo de Defensa del Estado, Tesorería del Ejército de Chile, Carabineros (Secc. Abast. pref. Aéropolicial.), Universidad Andrés Bello, Universidad Aconcagua, Universidad de Playa Ancha, Universidad de Valparaíso y sus facultades. Pontificia Universidad Católica, Colegio Luterano Concordia, Colegio Da Bruna, Corporación Colegio Alemán de Viña del Mar y Limache, Colegio Coeducacional, Colegio Liahona, Corporación Municipal de Desarrollo Social de Villa Alemana, Corporación Municipal de Viña del Mar (64 colegios y Consultorios de Salud), Hospital Valparaíso, Hospital Santo Tomas de Limache, Hospital de niños y cunas de Viña del Mar, Hospital San Martín de Quillota, Hospital Dr. Mario Sánchez Vergara de la Calera, Hospital San Agustín de la Ligua Hospital Van Buren, Hospital Clínico de Viña del Mar, Refugio de Cristo V Región, Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas, Junta Nacional de Jardines Infantiles, Hotel Ressornt y Complejos Turísticos Marbella, Arsenalas Navales, Academia Politécnica Naval, Depto Biesnestar Social, Gobernación Marítima de Valparaíso, Quintero y San Antonio, Asmar (V), Museo Naval, Regimiento Artillería Antiaérea de Quintero, Club de Yates Algarrobo, Club de Yates de Recreo, Club de Yates Higuierilla, Corpora Tres Montes S.A, Embonor S.A., Cambiaso Hnos. S.A, Decoraciones Decomural, Hormigones Premix, Asfaltos Chilenos, VTR Global Com. S.A, Flota Verschae, Compañía de Telecomunicaciones de Chile, Áridos Maggi, Gas Valpo, CMET, Terminal Pacifico Sur, Esva SA, Fundación Refugios de Cristo, Importado Manufacturera Von der Heyde (HELA), Energía Casablanca SA, Transportes Casablanca, Natural Response SA, Caja de Compensación 18 de Septiembre V Región, Santiago y Cartagena, Chilquinta, Pétreos, Sodexho SA. (313 Colegios), Chilexpress, Empresa Correos de Chile (V Región), Operadora del Pacifico SA (Túneles y Peajes), Supermercado Mayorista 10, Supermercado Santa Isabel (V Región),

Supermercado Líder, Supermercado Extra el Belloto, Supermercado las Brisas de Concón, Supermercado Yumbo Valpo-Viña.

Área Servicios a la Construcción.

Tecsa, Viconsa, Besalco, Montajes Salfa, Belfi, Vitco, Salfa Corp., D L P, Precon, Desco, Icafal Vecta, Bezanilla, Solari. Novatec, Echeverria Izquierdo, Claro Vicuña Valenzuela.

Área Marítima:

Ian Taylor, Naviera Chilena del Pacífico, Sud Americana Agencias Aereas y Marítimas, Administradora de Naves Humboldt, Sonamar SA., Empremar SA., Danvi Ship SA., Mediterranean Shipping Co. (Chile) S.A.