

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

**MANTENIMIENTO DE SURTIDORES EN ESTACIÓN DE
SERVICIO: OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS Y PROCESOS.**

Trabajo de Titulación para optar al Título de
Técnico Universitario en MANTENIMIENTO
INDUSTRIAL

Alumno:

Bastían Torres Sepúlveda

Profesor Guía:

Ing. Carlos Baldi González

2023

RESUMEN

En el presente trabajo de título se elaborará un plan de mantenimiento para los surtidores de una estación de servicio de combustibles (SEYTO Ltda, el cual implica una serie de pasos y acciones que se deben llevar a cabo para garantizar un correcto funcionamiento y prolongar la vida útil estos equipos.

En primer lugar, se realizará un análisis detallado del equipo, identificando todas las partes, los componentes y su función dentro del proceso del trasiego de combustible. Luego se reconocerán las tres fallas principales y frecuentes de los surtidores de dicha estación para así mediante un análisis causa-raíz enfocarse específicamente en los equipos involucrados directamente en alguna de estas tres fallas. Con esta información se logrará establecer las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo requeridas para cada componente y así asegurar su correcto funcionamiento.

A continuación, se procederá a establecer un calendario de mantenimiento mediante unas tablas por cada equipo involucrado, para así constar con un sistema de seguimiento y control asegurando una mejora continua en la operación de estos equipos. Estas tablas estarán detalladas especificando las fechas de realización de cada tarea para cada componente del surtidor involucrado, así como la frecuencia de cada una. Esto permitirá llevar un control riguroso del mantenimiento y anticiparse a las posibles fallas.

Por último, se procederá a analizar los costos asociados al nuevo plan de mantenimiento y a evaluar los beneficios que estarían asociados.

Keywords: surtidores- estación de servicio- plan de mantenimiento-

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVOS	8
1.1 ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA	10
1.1.1 COPEC.....	10
1.1.2 Seyto limitada	10
1.2 SURTIDORES	11
1.3 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO	13
1.3.1 Tanque de combustible	13
1.3.2 Bomba.....	15
1.3.3 Motor.....	16
1.3.4 Válvulas.....	16
1.3.5 Manguera.....	17
1.3.6 Pistola de vaciado.....	18
1.3.7 Medidor volumétrico.....	19
1.3.8 Correa de transmisión	19
1.4 MANTENIMIENTO ACTUAL DE ESTACIÓN DE SERVICIO.....	20
1.4.1 Áreas de mantenimiento.....	20
1.4.1.1 <i>Mantenición de imagen e infraestructura</i>	20
1.4.1.2 <i>Mantenición eléctrica</i>	21
1.4.1.3 <i>Mantenición mecánica</i>	22
1.4.1.4 <i>Otras mantenciones; equipos inherentes a los combustibles y servicios anexos</i>	23
1.4.2 Check list 24	
1.4.3 Mantenimiento actual surtidores	25
1.4.3.1 <i>Calibración del medidor volumétrico</i>	25
1.4.3.2 <i>Cambio de filtro</i>	26
1.4.3.3 <i>Revisión de la programación del sistema</i>	26
1.4.3.4 <i>Prueba de corte automático y hermeticidad de la pistola</i>	27
1.5 PROBLEMÁTICA.....	27
2.1 PLAN DE MANTENIMIENTO	30
2.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	30
2.2.1 ISHIKAWA de falla N°1	31
2.2.2 ISHIKAWA de falla N°2	33
2.2.3 ISHIKAWA de falla N°3	35
2.3 FUNDAMENTOS	37
2.3.1 Decreto 160 Artículo 1°	38
2.3.2 Decreto Supremo N° 222	38
2.3.3 Decreto Supremo N° 78	39
2.3.4 Decreto Supremo N° 298	39
2.3.5 Decreto 160 (Terminología).....	39
2.3.6 Decreto 160 (de las responsabilidades).....	40

2.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	40
2.4.1 TABLA DE MANTENIMIENTO	41
3.1 COSTOS	49
3.1.1 MANO DE OBRA	49
3.1.2 HERRAMIENTAS E INSUMOS	50
3.2 BENEFICIOS.....	54
3.2.1 Seguridad.....	54
3.2.1.1 Riesgo de incendios y explosiones:	54
3.2.1.2 Riesgos eléctricos.....	56
3.2.1.3 Riesgos al medio ambiente	56
3.2.1.4 Riesgos a la salud humana.....	56
3.2.2 Reducción de costos.....	57
3.2.3 Otras ventajas.....	58
CONCLUSIÓN	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXO.....	61

Índice imágenes, gráficos y tablas

Figura 1-1.....	11
Figura 1-2.....	11
Figura 1-3.....	13
Figura 1-4.....	15
Figura 1-5.....	15
Figura 1-6.....	16
Figura 1-7.....	17
Figura 1-8	17
Figura 1-9	17
Figura 1-10	18
Figura 1-11	19
Figura 1-12.....	21
Figura 1-13.....	21
Figura 1-14	21
Figura 1-15.....	24
Figura 1-16	27
Gráfico 1-1	28
Figura 2-1.....	30
Figura 2-2	31
Figura 2-3.....	33
Figura 2-4.....	35
Tabla 2-1.....	36
Tabla 2-2.....	37
Figura 2-5.....	42
Figura 2-6.....	42

Figura 2-7.....	43
Figura 2-8.....	44
Figura 2-9.....	45
Figura 2-10.....	46
Figura 2-11.....	47
Figura 2-12.....	47
Figura 3-1.....	50
Figura 3-2.....	51
Figura 3-3.....	51
Figura 3-4.....	51
Figura 3-5.....	52
Figura 3-6.....	52
Figura 3-7.....	53
Figura 3-8.....	55
Figura 3-9.....	55
Figura 3-10.....	57

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de titulación se planteará un mejoramiento al plan de mantenimiento de los surtidores de combustible de la estación de servicio COPEC ubicada en Placeres (SEYTO Ltda.). Esto considerando el contexto estructural y operacional de dichos surtidores, los cuales si bien constan de una empresa de mantención a cargo; al ser una empresa externa no se toman en cuenta ciertos factores en la mano de obra, lo utilitario, en el diagnóstico, o incluso en la misma planificación que podrían ayudar a abaratar costos y reducir recursos para así llegar a un completo mantenimiento eficaz que ayude a la misma producción y/o incluso ventas de la empresa en cuestión.

Como ya se mencionó, el mantenimiento va dirigido a los tres surtidores de la estación de servicio COPEC, esta estación está ubicada en Av. Matta 2114 Cerro Placeres, Valparaíso. Empresa regida bajo el nombre de SEYTO limitada, y que consta con la razón social de comercializadora y distribuidora de combustible. Dichos surtidores de combustible son manipulados por atendedores de servicio pertenecientes a la empresa, los cuales entregan el combustible necesitado al cliente mediante un mecanismo de activación.

Por otro lado, este trabajo se enfocará en los surtidores de combustible porque, si bien es imprescindible y de suma importancia establecer un mantenimiento a toda estación de servicio, los surtidores son los que por un parte tienen la responsabilidad directa de entregar el producto íntegro al cliente, y por otra parte y no menos importante, porque un surtidor defectuoso puede provocar accidentes a gran escala, lo anterior porque el producto que estos trabajan (combustible), representan un gran riesgo para la sociedad por su condición de ser altamente inflamable. Así, basta con que tenga contacto con una chispa para que cause una explosión y por consecuencia heridas graves, pérdidas humanas, pérdidas en infraestructura, daño medioambiental, contaminación, etc; así como también representa un gran riesgo para la salud, ya sea al ser olfateado, bebido o incluso al tener contacto directo con la piel por sus químicos altamente nocivos y tóxicos.

En el año 2012 la Oficina COPEC de Zona Central cuantificó cerca de 4000 fallas de los surtidores, cifra excesivamente alta comparado con las cerca de 800 fallas del pos y controlador de la estación, que correspondían al segundo equipo con más fallas.

Teniendo en cuenta estos datos, se llevará a cabo las mejores del plan de mantenimiento de los surtidores mediante una metodología de solución que consiste en 4 etapas principales: descripción de los surtidores y de los sistemas de la línea de suministro de combustible líquido y sus componentes; descripción de su respectivo mantenimiento (cuantificación de los costos de mantenimientos actuales de los surtidores). De acuerdo con un historial de fallas de los surtidores, reconocer las fallas más repetitivas de un último tiempo

determinado, para posteriormente ser analizadas mediante el método causa-raíz. Finalmente proponer las mejoras a la operación y mantenimiento de los surtidores, con el enfoque a reducir costos y recursos.

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar propuestas de acciones de mejoras a la operación y mantenimiento a surtidores de combustible en estación de servicio Copec Placeres, Valparaíso, mediante el análisis causa-raíz de las fallas más repetitivas y comunes, entregando una serie de soluciones técnicas analizando sus costos y beneficios.

Objetivos específicos

1.- Identificar los antecedentes generales de la empresa en cuestión, describiendo su funcionalidad, componentes principales y reglamentación asociada al contexto del funcionamiento y control de fallas de los surtidores.

2.- Determinar las fallas más comunes de los surtidores por la importancia del equipo en la empresa y así mediante un historial de fallas, analizando las causas más comunes y probables de sus tres principales fallas mediante un diagrama de Ishikawa.

3.- Proponer tareas mejoras de operación y mantenimiento de los surtidores asociados al plan de mantenimiento establecido planteando un nuevo control de costos, personal, insumos, herramientas según sea el caso.

**CAPÍTULO 1: CONTEXTO
OPERACIONAL; ANTECEDENTES
GENERALES DE EMPRESA,
DESCRIPCIÓN SURTIDORES Y
CONTEXTO ACTUAL**

1.1 ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1.1.1 COPEC

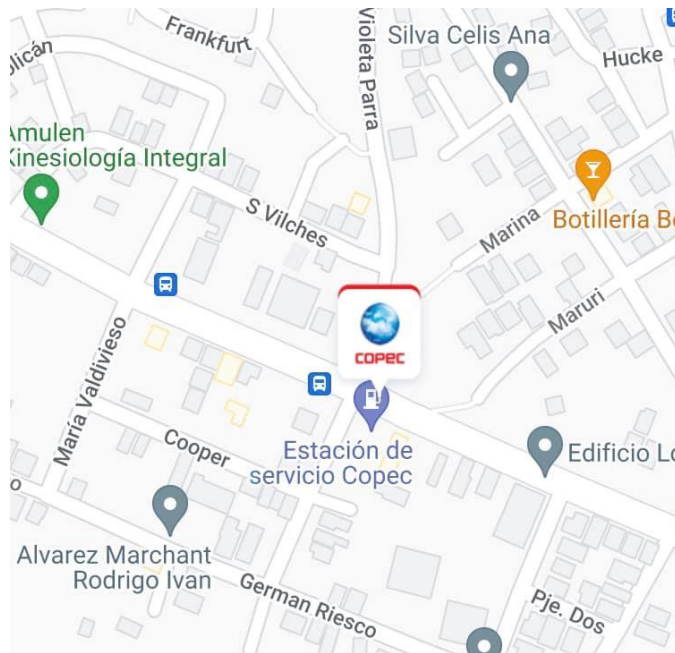
Inicialmente un acrónimo de Compañía de Petróleos de Chile, COPEC es una empresa distribuidora de combustibles chilena, fundada el 31 de octubre de 1934. Esta es una prestigiosa empresa con una larga experiencia en la distribución de combustibles y lubricantes, para lo cual cuenta con amplia infraestructura destinada a brindar servicios de calidad a sus clientes a lo largo de todo Chile.

Copec consta con personal administrativo y de mano de obra en cada estación, constan de “islas” referidos a los puntos para cargar el combustible a través de los surtidores y dependiendo de cada estación de servicio puede presentar un Pronto Copec (filial chilena dentro de la estación que ofrece servicios de cafetería restorán y de convivencia), un Punto Copec (tienda dentro de la estación que ofrece diferentes productos de snacks, comidas y bebidas) o si bien no tener ni una de la dos mencionadas.

También tienen estrictos protocolos de logística, pedidos y recepción de combustible, y por sobre todo de seguridad. Esto último por lo complejo que significa trabajar con una sustancia tan inflamable, nociva y contaminante como lo es el combustible; copec en sus estaciones presentan una meticulosa guía sobre todo tipo de accidente y/o emergencia según sea el caso (contaminaciones, incendios, derrames, robos y asaltos) así como también elementos de protección personal (EPP) diseñados específicamente para la labor del personal y elementos de seguridad imprescindibles como extintores, baldes con arena, conos de seguridad, etc. De aquí la importancia del mantenimiento correcto a los equipos que manejan el combustible.

1.1.2 Seyto limitada

Ahora si bien copec, como empresa presenta los mismos equipos, protocolos, equipamientos, todas las estaciones de servicio son diferentes. Pueden variar en la infraestructura, la cantidad de personal, cantidad de islas, si presentan Punto, Pronto o ningún servicio de consumo de alimentos, etc. Es por eso que ahora se especificará sobre donde se realizará este trabajo de título; Seyto limitada, la cual la llamaremos así haciendo referencia a la estación de Av. Matta.



Fuente: Mapa de Google
Figura 1-1: Localización por mapa Seyto Ltda.

En la siguiente imagen se puede apreciar uno de los surtidores de la estación SEYTO ltda. Junto a la imagen del servicio de punto COPEC de fondo.



Figura 1-2: Estación de servicio Seyto limitada
Fuente: es.foursquare.com

1.2 SURTIDORES

Son equipos que permiten el expendio de combustible extraído desde los tanques de combustibles subterráneos. La diferencia entre ambos es el método utilizado para hacer llegar el combustible desde el tanque subterráneo hasta las pistolas de suministro.

El surtidor utiliza una bomba de succión que se encuentra incorporada en el mismo equipo, mientras que el dispensador se alimenta de combustible por el accionar de una bomba de impulsión que se encuentra sumergida por debajo del combustible del tanque. El resto de los componentes de ambos equipos es similar, a simple vista no es posible determinar la

diferencia entre ambos, y el mantenimiento se realiza de igual manera tanto en surtidores como dispensadores, por lo que en adelante se denominará surtidores a ambos equipos, estableciendo la diferencia solo en el caso que sea necesario.

Los surtidores de combustibles son elementos o componentes indispensables para casi toda actividad donde se suministre combustible de manera rápida eficiente y segura, y es que es claro que no solo las estaciones de servicio suministran gasóleo, también lo requiere el gremio de la construcción, empresas o entidades que se dedican a la remoción de tierras y alta ingeniería, agricultura, acuicultura, los aeropuertos y aerolíneas, el gremio de la minería y en general toda actividad que requiere trasvasar o suministrar combustible a su maquinaria y demás elementos que necesiten suministro en la inmediatez y comodidad de la actividad.

Todos surtidores de combustible cumplen su objetivo (cargar combustibles), la diferencia radica en la calidad, velocidad de trabajo, tamaño, capacidad, así como el tipo de componente de la que está formada, entre otros. Dado que la continuidad del servicio depende en gran medida de poder cargar y trasvasar el combustible al momento que se requiere y ello puede ser en cualquier instante de la actividad, lo cual hace necesario el poder suministrarlo de inmediato y sin desplazamientos o grandes rangos de espera. Las empresas o los encargados de dicha actividad deben dotarse de un equipo idóneo que respalde la necesidad propia de su faena y le permita dispensar el combustible requerido al instante.

Por ello es necesario entender a cabalidad las exigencias propias de cada faena y actividad, de modo que se adquiera el equipo adecuado que respalde y satisfaga las necesidades para las cuales fue destinado, y como entendemos que, ante tanta oferta y variedad que existe en la actualidad en el mercado puede resultar engorroso o abrumador elegir un surtidor adecuado para lo requerido.

Ahora bien, ante esta introducción se concluye que los surtidores de la estación SEYTO no son los mismos a los surtidores de otro tipo de faenas y/o empresas. En nuestra estación de servicio estas cumplen con la particularidad de que están conectados mediante una bomba a grandes estanques subterráneos de combustible, y que están compuestos principalmente por válvulas, motor, bomba, controlador electrónico (monitor), medidor volumétrico manguera y pistolas de suministro.

Respecto al tipo de combustible que despacha, los surtidores se pueden clasificar en:

- ***Equipo de despacho de producto puro:*** Estas máquinas solo despachan productos puros, es decir, no realizan la mezcla de gasolina de 97 octanos y gasolina de 93 octanos para la obtención de gasolina de 95 octanos. Extraen el combustible directamente del estanque subterráneo.
- ***Equipo Mezclador:*** Permite extraer gasolina de 97 y 93 octanos desde distintos tanques y realizar la combinación de ambos en su interior para la obtención de gasolina de 95 octanos.

Respecto a la cantidad de unidades de suministro que poseen, los surtidores se pueden clasificar en:

- **Simple:** Cuentan con una manguera. Son equipos que despachan un solo producto, siendo este puro.
- **Dobles:** Cuentan con dos mangueras. Son equipos que despachan dos productos, siendo estos productos puros.
- **Cuádruples:** cuentan con cuatro mangueras. Son equipos que despachan tres productos, siendo estos puros o mezclas.
- **Séxtuples:** Cuentan con seis mangueras. Son equipos que despachan tres productos, siendo estos puros o mezclas.
- **Óctuples:** Cuentan con ocho mangueras. Son equipos que despachan hasta cuatro productos, siendo estos puros o mezclas.

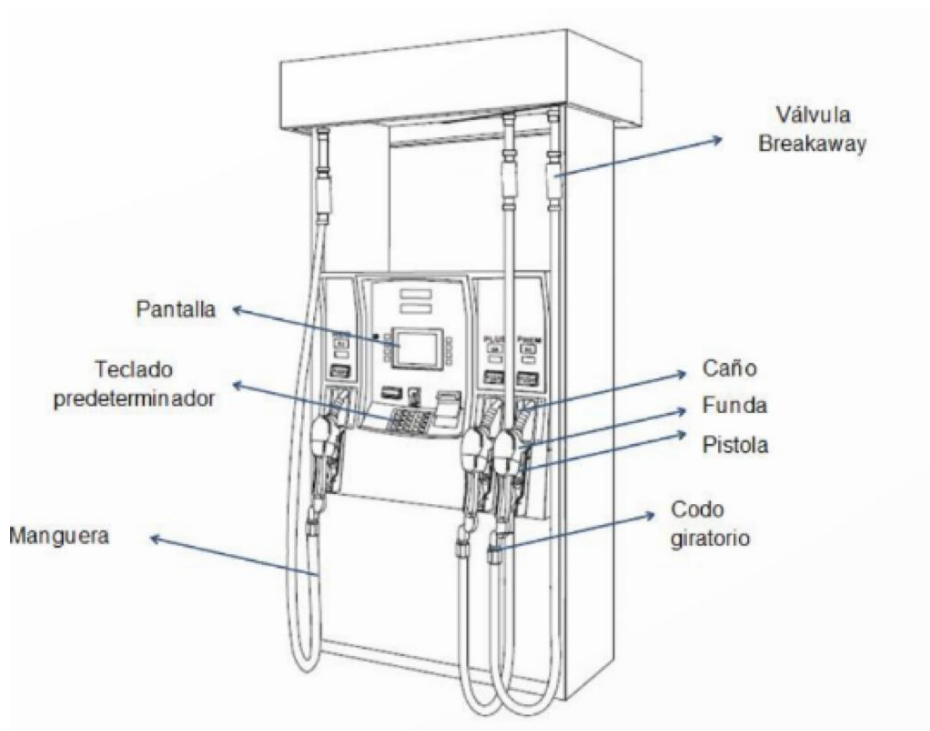


Figura 1-3: Surtidor de combustible

Fuente: Manual de usuario Gilbarco

1.3 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO

A continuación, se darán a conocer los equipos que tienen directa relación con los surtidores y por ende también con el combustible.

1.3.1 Tanque de combustible

A pesar de que los tanques de combustibles son unos componentes más bien ajenos

al cuerpo de nuestros surtidores, es de suma importancia tratarlos, ya que es donde nuestra materia prima (el combustible) se encuentra en un estado de reposo total y absoluto esperando que la bomba haga su trabajo y transporte el producto de un lugar a otro.

El decreto N°90 (05.08.96), define como estanque a cualquier contenedor cuya capacidad supere los 210 litros, ante esta premisa a continuación se da a conocer la capacidad de cada estanque de combustible:

- Estanque combustible 93 octanos: 49.000 litros.
- Estanque combustible 97 octanos: 29.000 litros.
- Estanque combustible petróleo Diesel: 29.000 litros.
- Estanque combustible queroseno: 15.000 litros.

Cabe destacar que los surtidores mediante las válvulas de retención presentan una unidad de “mezclado” en el cual, valga la redundancia, mezclan los combustibles de 93 octanos y 97 octanos para producir el combustible de 95 octanos, listo para ser abastecido.

En la parte superior de los estanques de la Estación de Servicio se encuentran las conexiones que permiten las siguientes funciones:

- Carguío y medición de combustible.
- Succión o impulsión del combustible al surtidor o dispensador.
- Ventilación, cuya finalidad es evacuar los gases, al momento de cargar el estanque.
- Cámara de recuperación de vapor.

Para acceder a estas conexiones, existe una tapa cámara de fierro, ubicada a nivel de pavimento de la instalación.

Para controlar y verificar el volumen de combustible contenido en un estanque, se utiliza una regla de medición, calibrada para cada estanque, la regla de medición indica el volumen aproximado total del contenido del estanque, con una marca cada 200 litros y su correspondiente lectura impresa, además indica el número de serie del estanque.

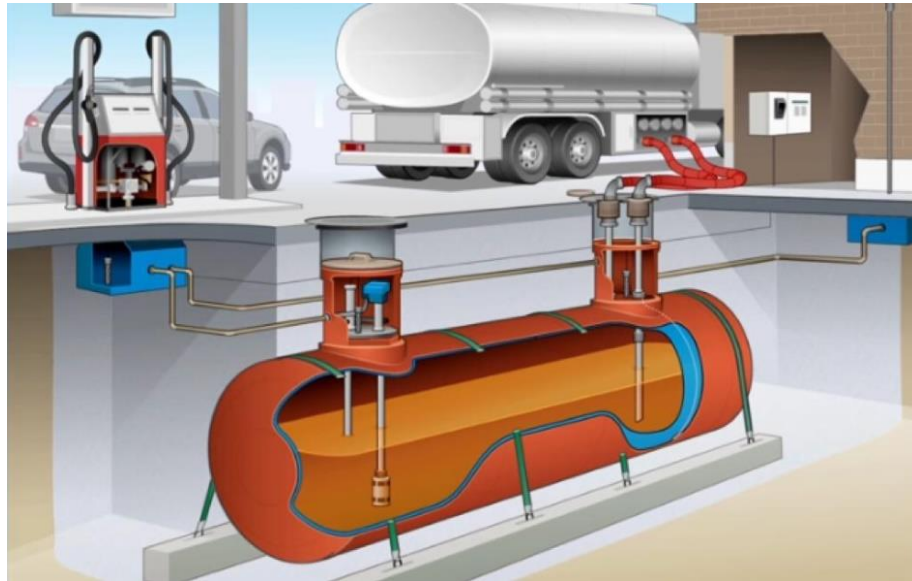


Figura 1-4: simulación de un estanque de estación de servicio

Fuente: www.youtube.com/watch?v=RMxM43hXtdE

1.3.2 Bomba

En el caso específico de los estanques de almacenamiento subterráneos las bombas encargadas de realizar el trasiego de bencina o combustible de nuestra estación de servicio son las bombas sumergibles.

Como su nombre lo indica, se sumerge por debajo de la superficie del combustible, y a su vez una hélice impulsa la bencina hacia arriba. Las espátulas inclinadas de la hélice giran con el motor y mueven el fluido, logrando de este modo el trasiego.

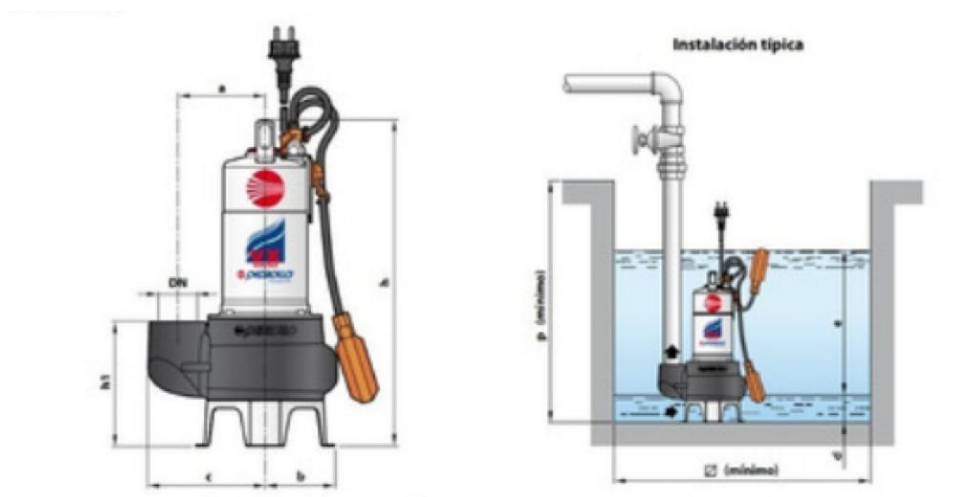


Figura 1-5: Tipo de bomba sumergible

Fuente: www.equiposparasuministrodecombustible.com/bombas-para-agua/

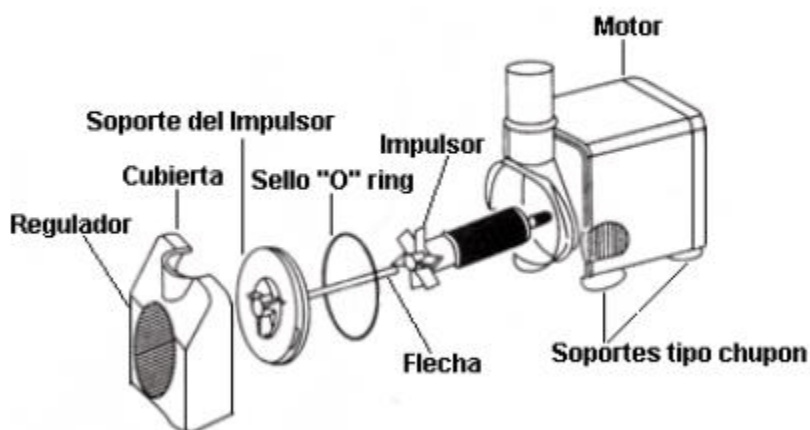


Figura 1-6: ensamblaje bomba sumergible

Fuente: www.casacerro.com.

1.3.3 Motor

El motor es la parte sistemática de una máquina capaz de hacer funcionar el sistema, transformando algún tipo de energía, en energía mecánica capaz de realizar un trabajo. En este caso, capaz de hacer trabajar a las bombas sumergibles para realizar el trasiego de combustible desde los estanques.

El motor que se ocupa en nuestra estación de servicio y que acompaña a las bombas sumergibles para efectuar el trasiego de combustible corresponde a un motor trifásico de 2hp de 180 voltios de la empresa Fe Pétreos.

1.3.4 Válvulas

Las válvulas son un instrumento de regulación y control de fluido. Una definición más completa describe la válvula como un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.

Siguiendo con este proceso de salida de combustible, ahora es el momento de que la válvula de retención o válvula break away entre en acción. La cual hace que toda vez que, cuando la bomba cumple la función de hacer que bajo presión la bencina se encuentre dispuesta para ser dispensada en la manguera o tubo. Ello, tras completarse la función de bombeo, el líquido no regrese más al estanque, por consiguiente, se queda suspendido dentro de la tubería.

Y es que dicha válvula de retención se encuentra por encima del combustible dentro del tubo y crea un sello hermético. Aunque la parte inferior del tubo está abierta, la presión

de vacío creada por la válvula de retención se encarga de mantener el combustible en su lugar.

Luego una válvula reguladora, tiene la importantísima tarea de medir el flujo para así dispensar el combustible necesario; esto se logra a través de un revestimiento de plástico que se comprime, dejando un espacio suficiente para que la cantidad requerida pase a través de él tubo. Si se ha indicado una cantidad establecida de combustible a bombear, el flujo se reducirá a medida que se aproxime al límite.



Figura 1-7: válvula retención
Fuente: <https://blog.valvulasarco.com/>



Figura 1-8: Válvula reguladora de caudal
Fuente: www.oleodinamica.cl/

1.3.5 Manguera

La Manguera se encarga de ser el canal por el cual se transportará nuestro combustible en el proceso, así como de realizar la última labor de transporte del combustible antes de llegar hasta a la pistola de vaciado. Está claro que, por naturaleza corrosiva y abrasiva del combustible, no se puede utilizar cualquier manguera.

Es por eso que por lo general se ocupa una manguera flexible y robusta, de interior liso para mejorar el flujo expedido, con cuerpo de Caucho y alambre Antiestático incorporado, para succión y descarga de Petróleo Diesel, Gasolina o Kerosene en aplicaciones, no solo en las estaciones de servicio sino también en aplicaciones industriales y mineras.



Figura 1-9: Manguera para combustible
Fuente: <https://combustiblesecologicos.com>

1.3.6 Pistola de vaciado

Finalmente, el recorrido del combustible termina en una pistola de vaciado de combustible.

A pesar de existir diversos tipos de pistolas manejadas y producidas por diferentes empresas, estas tienen una funcionalidad y mecanismo muy similar; en la cual se componen principalmente por un caño, una funda y un gatillo de activación manual, en donde este activa un pistón interno el cual activa una válvula obturadora dejando pasar el combustible. Cabe destacar, que las pistolas de vaciado presentan un mecanismo limitado por pequeños conductos de vapor, así como una válvula de vapor (válvula de retención que se activa por vapor), otra obturadora de drenaje para evitar que deje pasar combustible cuando el estanque ya está lleno. Está compuesta por:

- Caño: Es la parte metálica que se pone en contacto directamente en contacto con el vehículo para permitir el traspaso de combustible.
- Sensor de corte automático: al entrar en contacto con el combustible del estanque del vehículo acciona inmediatamente el gatillo para detener el despacho de combustible.
- Válvula de corte: cierra herméticamente impidiendo el paso del combustible. Esta válvula puede ser accionada mediante el gatillo para detener el despacho de combustible
- Gatillo: mediante si activación se le da la orden de apertura o cierre de la válvula de corte. La posición en la que se encuentre regula la salida de combustible y su corte automático al cumplir con el volumen solicitado por el cliente o al llenarse el estanque del vehículo.



Figura 1-10: Pistola de vaciado

Fuente: Elaboración propia

1.3.7 Medidor volumétrico

Este pequeño artefacto, pero importantísimo en el proceso es el medidor volumétrico. Consiste en un par de engranajes que giran para desplazar el combustible a través de una cámara de volumen conocido. De esta forma, la parte electrónica del medidor calcula el fluido desplazado a través de la cámara de medición. Este componente está equipado con un calibrador electrónico, el cual tiene la importante responsabilidad de entregar, valga la redundancia, calibrado el volumen de combustible acorde con la compra efectuada mostrada en el monitor o pantalla.

1.3.8 Correa de transmisión

La correa de transmisión es una banda de goma o un cinturón que se ajusta alrededor de dos poleas. En el caso de un surtidor de combustible esta se ajusta en la polea del motor y en la polea de la bomba; de esta manera el motor podrá transmitir su energía al conjunto de la bomba.

Cuando se enciende el motor, la polea de este comienza a girar y, a su vez, hace girar la correa de transmisión. Esta última, a su vez, hace girar la polea de la bomba de combustible para así efectuar el trasiego de combustible a las tuberías y mangueras del surtidor.



Figura 1-11: Correa de transmisión

Fuente: Elaboración propia

1.4 MANTENIMIENTO ACTUAL DE ESTACIÓN DE SERVICIO

Copec entrega el servicio de mantenimiento a todos sus clientes concesionarios, con el fin principal de mantener en perfectas condiciones los equipos e infraestructura y así asegurar el buen funcionamiento de sus estaciones de servicio a lo largo del país.

Las áreas que requieren mantenimiento son divididas en imagen e infraestructura, equipos electricidad, equipos mecánicos y otras mantenciones. La entidad que se encarga de realizar el mantenimiento es el equipo técnico de Copec (TEC), el cual debe realizar mantenciones programadas cada cierto tiempo dependiendo de los requerimientos, así como también, mantenciones de emergencia, ambas gestionadas por el jefe de operaciones de Copec. Cabe destacar, que en algunas estaciones de servicio constan de otras empresas contratistas para realizar mantenimiento a equipos específicos.

Cada empresa contratista cuenta con una bodega de repuestos denominada “bodega de terceros”, de la cual extraen los repuestos necesarios para realizar la mantención. Los mecánicos deben ingresar el tipo y cantidad de repuestos utilizados para que la bodega central lo reponga a la brevedad, es decir, el almacén de las empresas contratistas siempre tendrá un número establecido de repuestos. Si la empresa llega a requerir repuestos adicionales a los planificados, se realiza un traslado de emergencia desde la bodega central, sin embargo, estos repuestos no se registran.

1.4.1 Áreas de mantenimiento

A continuación, se describe las áreas de la estación a las que se realiza mantención.

1.4.1.1 Mantención de imagen e infraestructura

Consiste en mantener en perfectas condiciones todo lo relacionado con la imagen en una estación, en el cual la empresa contratista a cargo debe asistir 2 o 3 veces al año para realizar mantenciones programadas, y cada vez que se presente algún tipo de emergencia relacionada con la imagen.

Conviene enfatizar, que la mantención de la imagen es de completa responsabilidad del contratista a cargo, si se observa que más elementos requieren de

algún tipo de arreglo, se comunica al jefe de operaciones y se procede a su mantención.

La mantención que se realiza en cuanto a imagen incluye pintura, limpieza de publicidad y luminarias y restauración de elementos dañado, tales como: tótem de precios, pilares, muebles, tarjeteros, tapas del surtidor, basureros, muebles de agua, muebles de derrame, luminarias, cajas eléctricas, entre otros. En las siguientes figuras se puede ver algunos elementos de la estación SEYTO Ltda. sujetos a la mantención de imagen.



Figura 1-12: Señalización

Fuente: Elaboración propia



Figura 1-13: Totem de precios

Fuente: Elaboración propia



Figura 1-14: Marquesina

Fuente: Elaboración propia

1.4.1.2 Mantención eléctrica

Consiste en la mantención de toda la instalación eléctrica, la cual abastece

tanto la luminaria, como a la potencia necesaria para los motores y bombas de surtidores y generadores. El contratista realiza la mantención programada cada 6 meses app. y cada vez que se presente una emergencia relacionada a electricidad, lo cual representa un costo adicional a la empresa.

Hay dos áreas en las que se divide la mantención eléctrica, en la cual el contratista debe revisar independiente de que aparentemente se observe el sistema en buen estado.

- **Luminarias:** Cambio de ampolletas, revisión del cableado interno de marquesinas, luminaria del tótem de precios, lo que a su vez requiere de un cambio de ampolletas o cableado si es necesario, recanalización de cableado de circuitos eléctricos.
- **Tablero electrónico:** Cambio de protección de tableros, reparar conexiones, reordenar el cableado, limpiar y aspirar el tablero.

1.4.1.3 Mantención mecánica

La mantención mecánica se puede decir que es la más compleja de todas, debido a que está encargada de mantener todo el sistema de suministro de combustible al cliente.

La mantención mecánica está conformada por los siguientes equipos:

- **Tanque:** En la actualidad, el tanque de combustible no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, en lugar de ello, se realizan actividades de inspección. Las estructuras se someten a una supervisión visual, en el caso de que el mecánico observe que se encuentran en condiciones favorables, no se procede a cambios ni correcciones, solo se revisa que el sistema se encuentre operativo.
El periodo de mantenimiento es determinado por el certificado emitido por el organismo autorizado SEC (superintendencia de electricidad y combustible), varía entre 1 y 5 años de vigencia de la certificación. Incluye red de cañerías y válvulas de sobrellenado.
- **Terminal POS:** El terminal POS no cuenta con una mantención preventiva. Ante cualquier falla, el mecánico procede a reemplazar el equipo para no entorpecer un proceso de venta de fluido y el equipo retirado se envía a la empresa fabricante para que se encargue de su reparación.
- **Surtidores:** Llegamos al componente más importante de nuestro trabajo, el cual, si bien existe un plan de mantenimiento para los

surtidores, el periodo de mantenimiento está determinado por el fabricante de cada una de las diferentes marcas. En el caso de los surtidores de Seyto limitada, se especificará al respecto más adelante.

1.4.1.4 Otras mantenciones; equipos inherentes a los combustibles y servicios anexos

Comprende la mantención de servicios adicionales de la estación de servicio, tales como Lavamax, lubricantes móviles, Puntos Copec, servicios higiénicos. A continuación, se menciona una breve mantención de algunos de los equipos que componen los servicios adicionales.

- **Reglas de medición:** Mantenimiento anual, verificar marcación de litros con respecto a hoja de calibración. Inspección previa a cada reabastecimiento de combustible, que la regla corresponda al tanque.
- **Bombas sumergibles:** Mantenimiento según cada fabricante del equipo.
- **Detectores de fuga:** Mantenimiento anual, según pauta del fabricante.
- **Monitores de fuga:** Verificación diaria y mantenimiento semanal.
- **Cámaras recuperadoras de derrames de tanques:** Mantenimiento después de cada descarga de combustible, deben quedar sin combustible. Además, constantemente se debe revisar que se encuentren sin agua.
- **Venteo de Estanques:** Inspección visual mensual (partes y piezas). Si la operación de la descarga de combustible desde camión tanque, genera dificultades, concesionario debe avisar de inmediato a jefe de Operaciones o Conductor de Obras, para intervención mayor en los venteos.
- **Mangueras:** Inspección diaria por malformaciones, daños o falta de válvula de ruptura. Mantenimiento según magnitud del daño determinado por el servicio de mantenimiento. Anual conductividad eléctrica.
- **Calibradores:** Los calibradores de los Concesionarios deben ser calibrados internamente con respecto a los calibradores de servicio de mantenimiento COPEC anualmente.
- **Señalética:** Inspección diaria, mantenimiento en cada oportunidad que esté dañado.
- **Extintores:** Mantenimiento anual, inspección diaria.
- **Compresor de aire:** Mantenimiento cada 5 años prueba de presión. Inspección semanal drenaje de tanque, revisión de mangueras, conexión eléctrica, ventilación.
- **Grupo electrógeno:** Mantenimiento según carta del fabricante (cambio de aceite según recomendación del proveedor del lubricante para equipos de uso esporádico).

1.4.2 Check list

Además de los procedimientos ya mencionados, el servicio técnico de Copec (TEC) realiza un informe mensualmente (a menos que se especifique en un equipo un periodo de revisión distinto), que como dice el nombre, chequea la condición y funcionamiento de distintos equipos y/o componentes de acuerdo con una pauta de acciones a realizar.

En este formulario la instalación de abastecimiento de combustibles se consideran dos áreas de mantenimiento e inspección, de las cuales deben quedar registradas en los respectivos ya mencionados check-list entregados por personal de mantenimiento designado por COPEC. A continuación, se mostrará un extracto de este formulario, el cual corresponde al área de surtidores y tanques, en donde se especifica si el chequeo da como resultado un buen estado del equipo y/o componente; si no aplica (N/A) el chequeo en esta estación, ya sea porque otra entidad se encarga de ese chequeo, o simplemente porque la estación de servicio no consta con ese equipo y/o componente; o en el peor de los casos que este se encuentre en mal estado lo cual nos llevaría a tomar acción sobre el asunto dependiendo cual sea la falla.

Check list SurtYEst(ST) Mec N° Orden 81513564

Puesto de trabajo: PE03ME04 FERNANDO VILLALOBOS
Ubicación técnica: C-E-05-VP-40180-ST COMBUSTIBLE - AV. MATTÁ N° 2114, CERRO PLACERES
Equipo:
Fecha Check list: 17.10.2022

Equipos de Aire	
001. Revisar Mangueras	BUEN ESTADO
002. Revisar Válvulas (boquillas)	BUEN ESTADO
003. Revisar Panel (teclado y visor)	BUEN ESTADO
004. Revisar Calibración	BUEN ESTADO
005. Verificar Estado de Gráficas #Información y Uso del equipo#	BUEN ESTADO
006. Limpieza Exterior	BUEN ESTADO
007. Realizar Drenaje (despiche) de RED	BUEN ESTADO

Pos y Tarjetero	
008. Revisar Estado de Acrílicos Tarjetero	BUEN ESTADO
009. Revisar Estado de Cerradura de Mueble	BUEN ESTADO
010. Ordenar Enchufes: amarrando Cables y POS	BUEN ESTADO

Figura 1-15: Extracto formulario de mantención Check list
FUENTE: Formulario check list TEC

Como puede apreciar, en la imagen anterior se muestra la primera página del informe

check list con 10 acciones a realizar de 2 equipos distintos (equipos de aire y terminal POS o tarjeteros), elaborado el 17 de octubre del 2022 en nuestra estación Seyto Ltda. Todos los componentes en buen estado. El informe check list completo del área de surtidores y estanque consta de 6 páginas, donde se evalúan 89 acciones a realizar divididos en 14 equipos distintos de la estación.

1.4.3 Mantenimiento actual surtidores

A diferencia de algunos equipos, los surtidores de nuestra estación de servicio Seyto limitada si presenta un procedimiento de mantenimiento preventivo el cual lo lleva a cabo la empresa TEC. Este procedimiento se aplica con una frecuencia mensual y está dividido en cuatro ítems:

1. Calibración del medidor volumétrico
2. Cambio de filtros
3. Revisión de la programación del sistema
4. Prueba de corte automático y hermeticidad de pistola (trimestral)

1.4.3.1 Calibración del medidor volumétrico

Los surtidores entregan información sobre cuanto combustible se expende en cada transacción mediante un medidor volumétrico. Para que esta información sea fidedigna el medidor debe ser calibrado sólo por personal autorizado para evitar el mal uso de este dispositivo. Solo así es posible asegurar que el volumen de combustible despachado a los clientes es preciso.

Antes de comenzar cada calibración con una periodicidad de una vez, el mecánico saca el numerador. Este procedimiento consiste en sacar el registro en el cual se detallan todos los movimientos de combustible de almacenamiento de combustible líquido.

Para realizar la calibración se requiere de un patrón llamado matraz, el que debe estar certificado por la superintendencia de electricidad y combustible, para así asegurar la exactitud de su medida. Para facilitar el transporte de combustible, el matraz utilizado tiene capacidad de 5 litros. Antes de comenzar con el llenado, debe ser climatizado. Este proceso consiste en llenar y vaciar el matraz con el producto de la manguera a calibrar. Esto se debe hacer al comienzo y cada vez que se cambie el producto en la calibración.

Posteriormente, el mecánico procede a llenar el matraz en tres ocasiones, visualizando el volumen despachado en la pantalla del surtidor. Las dos primeras veces lo llena con alto caudal y la siguiente alternando caudal alto y medio, para probar el gatillo de

la pistola. Además, durante la medición, el caño debe ser sumergido en el combustible del recipiente para verificar el funcionamiento del corte automático.

- Si el surtidor despachó exactamente 5 litros de combustible, el indicador del matraz estará en 0, la medición es correcta y no precisa recalibración.
- Si la graduación que entrega el matraz está dentro del rango aceptado por la empresa y la norma (0,3% del volumen despachado), la calibración quedará a juicio del jefe de playa
- Si la graduación esta fuera de los rangos aceptados por la empresa y la norma se debe realizar la recalibración inmediatamente para evitar multas y reclamos de los clientes. Basta con que una de las tres pruebas se encuentre fuera de rango para proceder a recalibrar el medidor volumétrico.

La recalibración del medidor inteligente se realiza electrónicamente a través del pulsador inteligente. La lógica de calibración incorporada en el software del pulsador inteligente cuenta los pulsos que llegan y los compara con un factor de calibración almacenado. El pulsador inteligente es puesto en el modo de calibración abriendo una puerta de calibración. Una vez en el modo calibración, se llena el matraz con 5 litros. La puerta de calibración se cifra exactamente en esa medida, con lo cual el medidor asume una nueva medida. El pulsador entonces tiene la información para calcular un factor de calibración.

El combustible utilizado durante el proceso debe ser depositado en un recipiente exclusivo para ese fin, libre de elementos que puedan contaminarlo y ser depositado en los respectivos tanques de almacenamiento.

1.4.3.2 Cambio de filtro

El filtro permite la retención de material particulado que podría encontrarse en el combustible. El filtro sustituido con una frecuencia mensual, independiente de su estado, asegurando la pureza del combustible entregado a los clientes e impidiendo cualquier desperfecto que pudiera ocasionarse en el motor del vehículo debido a la presencia de partículas sólidas.

1.4.3.3 Revisión de la programación del sistema

La mantención preventiva consiste en deslizar una tarjeta, para revisar que el funcionamiento del surtidor esté en condiciones óptimas. Sólo el mecánico tiene acceso al sistema y las tarjetas son de uso personal.

Al deslizar la tarjeta, el mecánico puede revisar que el sistema electrónico este

correctamente programado y que la información que ingresa el atendedor coincida con la información que se le entrega al cliente en el comprobante.



Figura 1-16: Surtidor estación SEYTO

Fuente: Elaboración propia

1.4.3.4 Prueba de corte automático y hermeticidad de la pistola

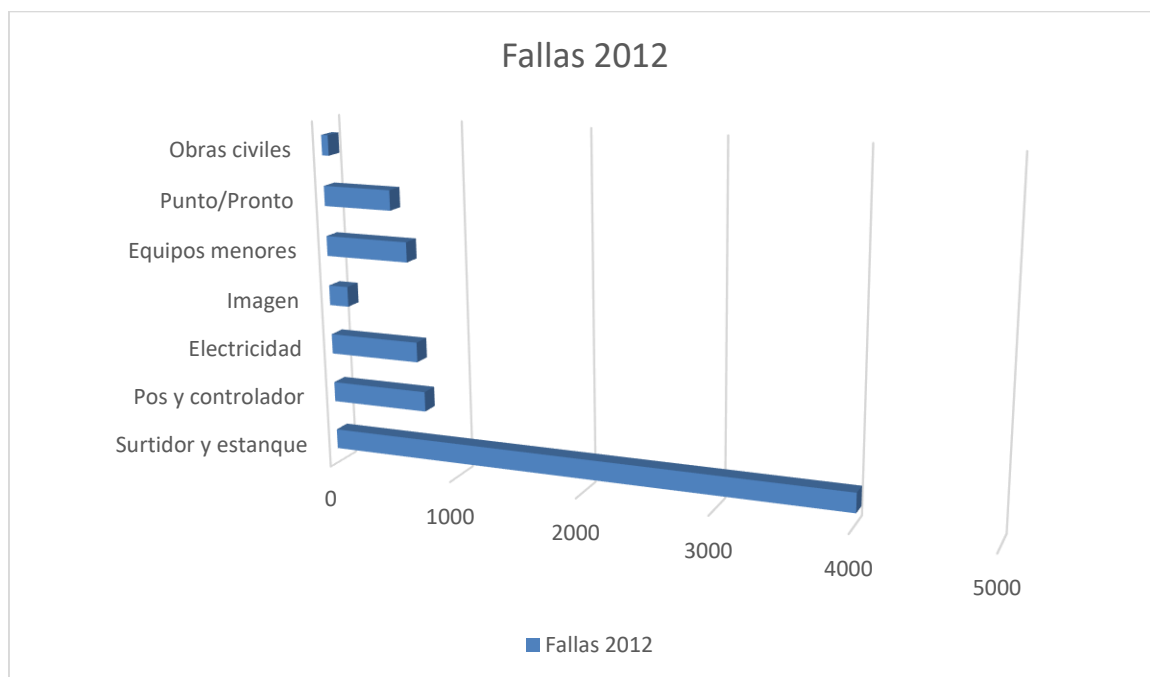
Este procedimiento es trimestral, y consta de:

1. Delimitar la zona a intervenir
2. Durante el proceso de calibración de medidor volumétrico. Sumergir en tres ocasiones el caño de la pistola en el combustible matraz. Si no se activa el corte automático, proceder al cambio de pistola.
3. Levantar la pistola de despacho y accionar la palanca de partida.
4. Mantener la válvula de corte cerrada y esperar durante dos minutos.
5. Detener la bomba y observar durante un minuto si existen fugas de combustible a través de la manguera, válvula breakaway o pistola.
6. Si hay fugas, revisar los elementos y proceder a cambiar el que se encuentre defectuoso.
7. Despejar el área de trabajo.

1.5 PROBLEMÁTICA

Debido a lo anteriormente expuesto, y de acuerdo a lo explicitado en cada una de las temáticas abordadas respecto al tópico de los surtidores, siendo el principal objetivo de este trabajo, surge la pregunta del por qué es necesario realizar un plan de mantenimiento

A continuación, se presentarán dos gráficos en donde se cuantifica los costos y la cantidad de fallas asociados a los equipos de COPEC en el año 2012 según la Oficina central de COPEC (OZC). Esto para tener una idea concreta de la cantidad de fallas que tiene el área mecánica de la estación (tanques y surtidores) así como los grandes costos que estos significan para la empresa.



Fuente: Elaboración propia en base a informe de fallas de Copec en 2012 según la OZC (oficina zona central)

Gráfico 1-1: Registro de fallas de estaciones de servicio Copec durante el año 2012

Como se puede observar, los organismos encargados directamente de entregar el producto íntegro al cliente como lo son los surtidores y el tanque, presentan una elevadísima cantidad de fallas; 4021 fallas en un año. Esto equivale al 58,39% del total de 6886 fallas que sufrieron las estaciones de servicio en dicho año.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE MEJORA AL PLAN DE MANTENIMIENTO

2.1 PLAN DE MANTENIMIENTO

Un plan de mantenimiento es un conjunto de tareas programadas con el fin de mantener en buen estado algún equipo o maquinaria (en este caso los surtidores de SEYTO limitada), en donde generalmente, se incluye un listado de equipos de planta que deben ser revisados por un técnico cada cierto tiempo determinado.

2.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El diagrama de Ishikawa es una herramienta que, mediante un esquema analítico, muestra gráficamente una relación de causa y efecto de los problemas presentes o bien de los factores que involucran en la ejecución de algún proceso, ya sea de una empresa, organización o proyecto.

Este esquema se basa en la premisa de que todo lo que está mal en algún tipo de proceso tiene alguna o algunas causas directas. Entonces hay que identificar de dónde surgen las acciones que están conformando ese problema para actuar en esa acción en particular.

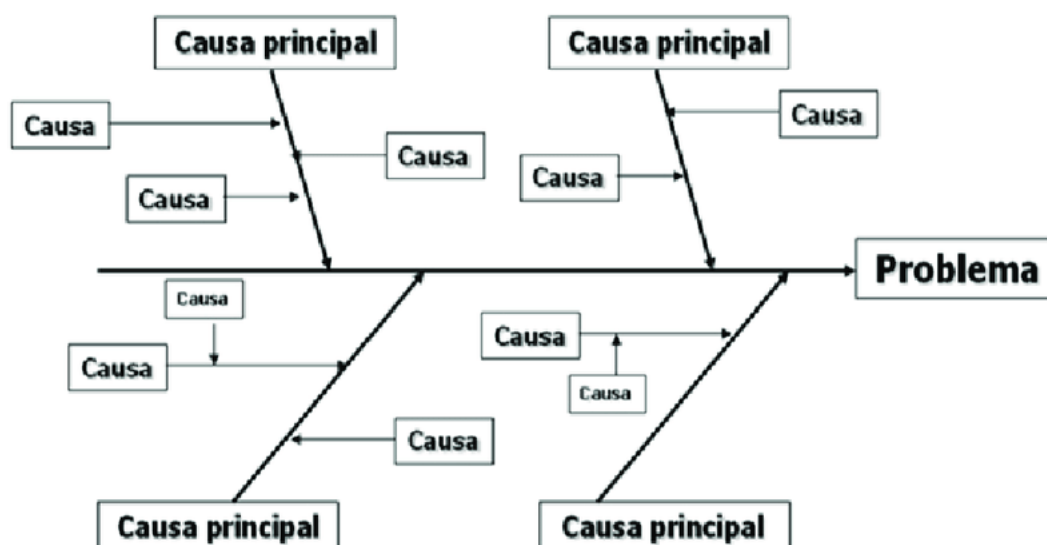


Figura 2-1: Diagrama Ishikawa

Fuente: <https://www.researchgate.net/>

El diagrama de Ishikawa es también llamado diagrama de pescado, esto por su estructura parecida a un esqueleto de un pescado. Del mismo modo, este diagrama está compuesto por:

- Cabeza: Emerge de la espina central y en esta parte se representa el problema.
- Espinas: Salientes de la espina central. Pueden existir muchas o pocas espinas,

dependiendo de las posibles causas directas que estén provocando el problema en cuestión.

- Espinas menores: Las espinas grandes también incluyen espinas más pequeñas, cada causa o bloque tiene unas subcausas o causas secundarias que nos permiten analizar en profundidad cualquier problema llegando a un resultado más específico.

A continuación, se realizará un diagrama de Ishikawa a cada falla para así ver las posibles causas y así trabajar en base a los resultados.

2.2.1 ISHIKAWA de falla N°1

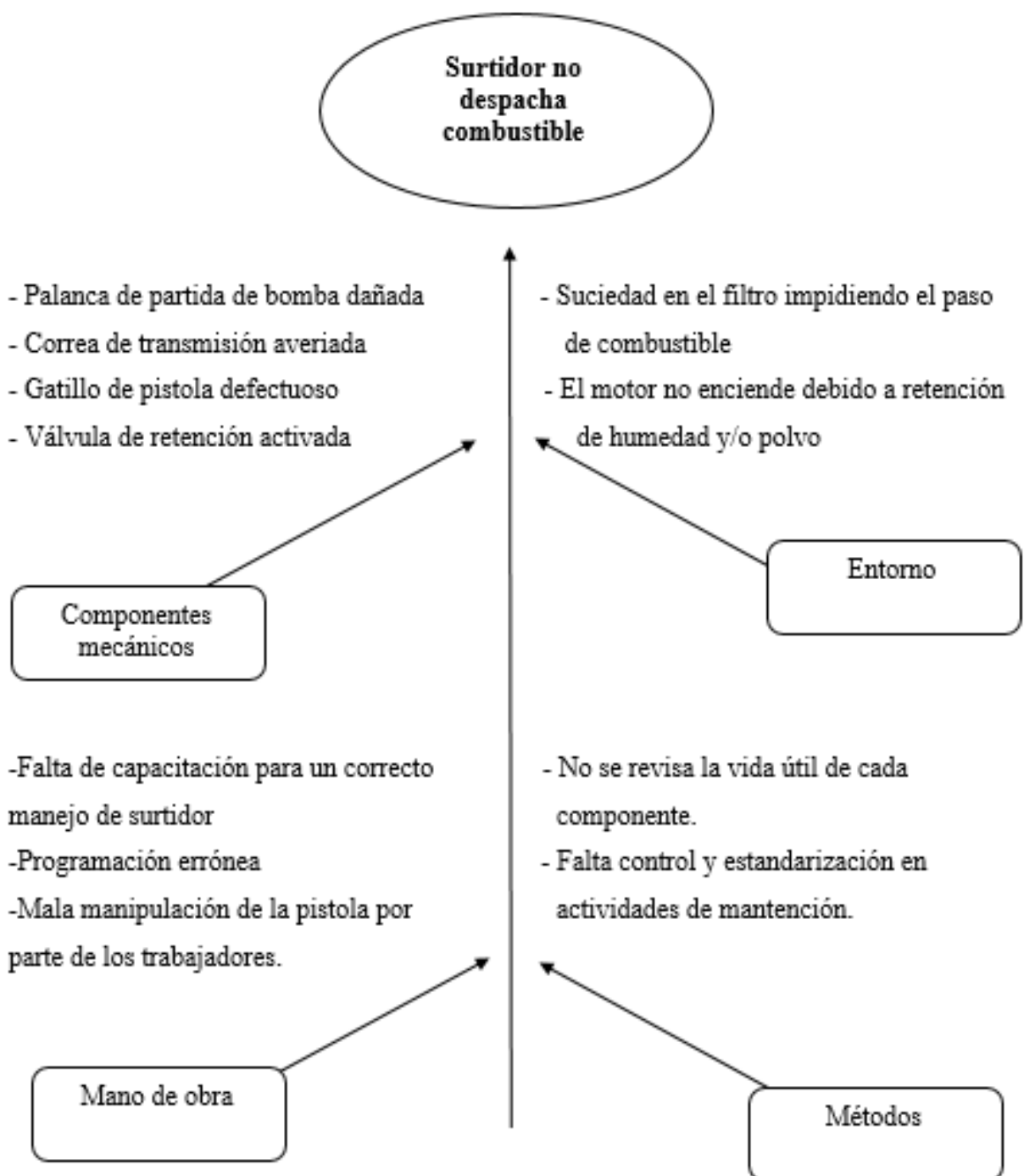


Figura 2-2: Diagrama Ishikawa Falla N°1

Fuente: Elaboración propia

➤ Validación hipótesis ISHIKAWA N°1

- *Palanca de partida de bomba dañada:* Es poco probable que la palanca de partida falle, según fabricante su siniestralidad es muy baja, además la inspección periódica permitiría detectar alguna alteración en el mecanismo. **Rechazada.**
- *Correa transmisión averiada:* Es una falla común en equipos que funcionan en forma intermitente con muchas horas de trabajo, en industrias que mantienen actividades las 24 horas los 7 días de la semana. **Validada.**
- *Gatillo pistola defectuoso:* La pistola de vaciado es sin duda el componente que más se manipula del surtidor, siendo muy frecuente las fallas mecánicas y desgastes ya sea en el gatillo, evitando el paso del combustible, o en otro de sus componentes. **Validada.**
- *Válvula retención activada:* El mecanismo de esta válvula se activa principalmente por fuertes tracciones de la manguera respecto al surtidor asociado, esto se produce principalmente por actos delictuales o mala manipulación de los funcionarios **Validada.**
- *Suciedad en el filtro:* A pesar de ser común la suciedad en el filtro de combustible, se requiere mucha suciedad acumulada para que este se tape herméticamente. Es poco probable que el flujo disminuya ostensiblemente sin que antes se revise para su mejora. **Rechazada.**
- *Motor no enciende por humedad y/o polvo:* Es poco probable que un motor trifásico no encienda por exceso de humedad o polvo, dado que el habitáculo donde se encuentra tiene un alto grado de hermeticidad. **Rechazada.**
- *Falta de capacitación para un correcto uso del surtidor:* Copec realiza capacitaciones periódicas, específicas y estrictas para que este tipo de fallas no ocurran. **Rechazada.**
- *Programación errónea:* Los errores de programación del surtidor para el carguío de combustible, son muy poco probables, los errores principalmente se concentran en el monto cargado o en el peor de los casos un combustible no solicitado, lo que provoca una contaminación en el vehículo, no así que el surtidor no despache combustible **Rechazada.**
- *Mala manipulación de pistola:* Tal como se mencionó anteriormente la capacitación del personal es muy estricta lo que reduce notoriamente alguna falla por la manipulación de la pistola. **Rechazada.**
- *No se revisa la vida útil:* Copec posee con detalle la vida útil de cada componente, siendo imprescindible en la mantención que se efectúa. **Rechazada.**
- *Falta de control y estandarización en actividades de mantención:* Al ser un mantenimiento efectuado en su mayoría por empresas contratistas externas, existe una probable falta de regulación de actividades como de estandarización de los procesos. **Validada.**

2.2.2 ISHIKAWA de falla N°2

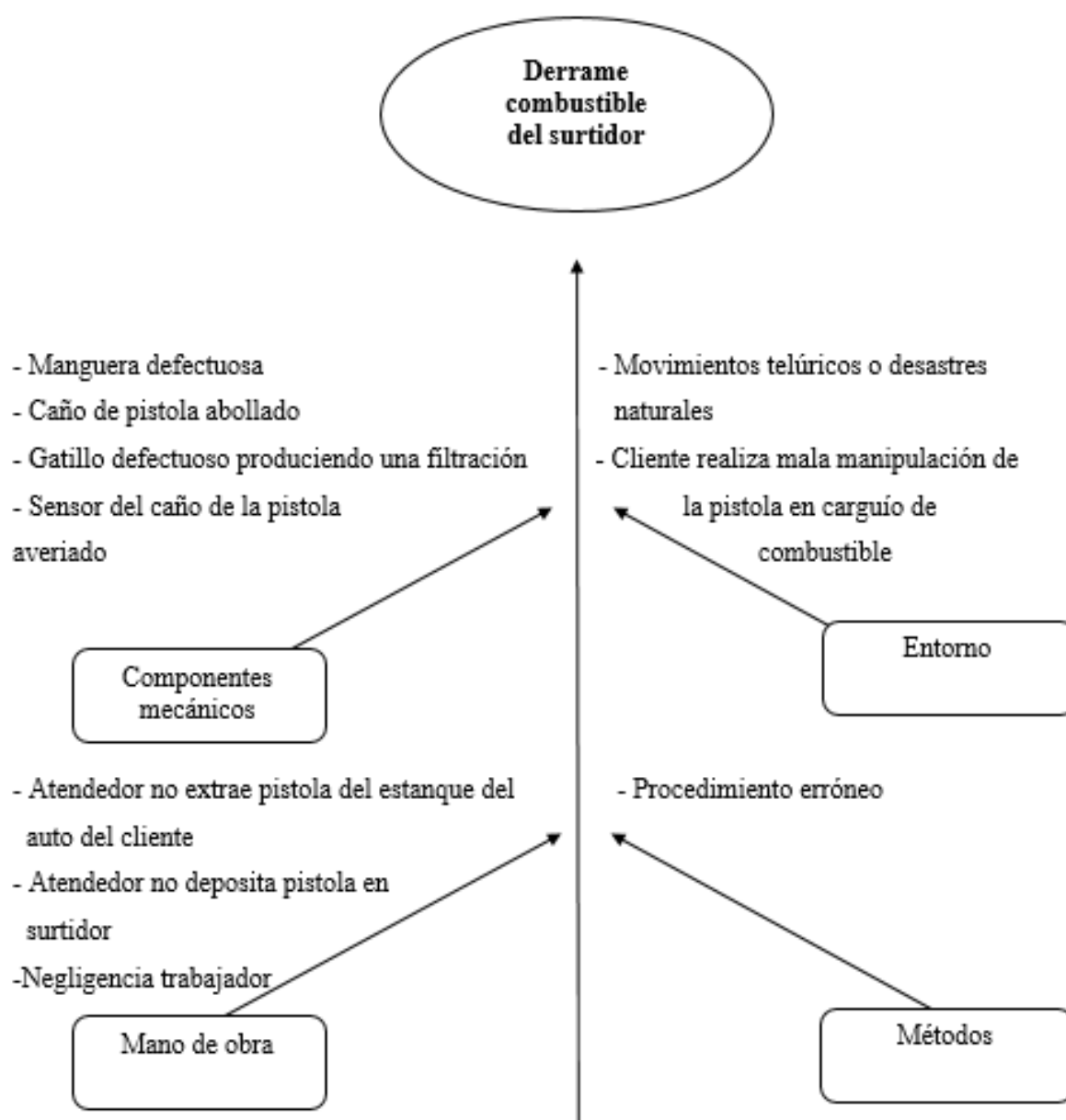


Figura 2-3: Diagrama Ishikawa Falla N°2

Fuente: Elaboración propia

➤ Validación hipótesis ISHIKAWA N°2

- *Manguera defectuosa*: Una manguera en mal estado o rota evidentemente puede producir un derrame del combustible que pasa a través de ella. **Validada**
- *Pistola defectuosa*: Como ya se mencionó es común las fallas mecánicas y desgaste en la pistola de vaciado por su continuo uso y manipulación, y por ende, de igual manera puede ocasionar un goteo excesivo si no se revisa a tiempo. **Validada.**
- *Sensor de pistola averiado*: El sensor del caño de la pistola puede fallar por diversos motivos debido a la fragilidad de este; y como ya se mencionó, por la reiterativa manipulación a la que está sometida la pistola, siendo de suma urgencia su reparación por los derrames que puede causar el no tener un sensor que detenga el trasiego. **Validada.**
- *Caño de pistola abollado*: Mientras la parte mecánica de la pistola se encuentre en

buen estado, un caño de pistola abollado no significa un gran problema en cuanto al derrame de combustible. **Rechazada.**

- *Movimientos telúricos o desastres naturales:* Cualquier desastre natural en general puede producir roturas en cualquier componente del surtidor produciendo derrames de combustible significativos y graves. **Validada.**
- *Cliente realiza mala manipulación:* La estación de servicio SEYTO no cuenta con un sistema de autoservicio, por lo cual esta estrictamente prohibido que el cliente manipule la pistola o algún equipo de la estación. **Rechazada.**
- *Atendedor no extrae pistola del estanque del cliente:* Mientras el sensor del caño de la pistola este en buenas condiciones, así como también su sistema mecánico, no extraer la pistola de un estanque no significa un mayor problema de derrame. **Rechazada.**
- *Atendedor no deposita pistola en contenedor:* Una pistola mal colocada o bien no depositada en el contenedor no significa un derrame mientras no se oprima el gatillo de activación. **Rechazada.**
- *Negligencia trabajadora:* Si bien los procedimientos de carga de combustible en los estanques de un vehículo y en bidones específicos están establecidos, es común que exista una negligencia del trabajador a cargo a la hora de efectuar el procedimiento. **Validada.**
- *Procedimientos erróneos:* Los procedimientos de carga de combustible están establecidos y fijados bajo estrictas medidas de seguridad, así como también la empresa se encarga de que los trabajadores sigan paso a paso estos procedimientos de trasiego mediante multas y sanciones correspondientes. **Rechazada.**

2.2.3 ISHIKAWA de falla N°3

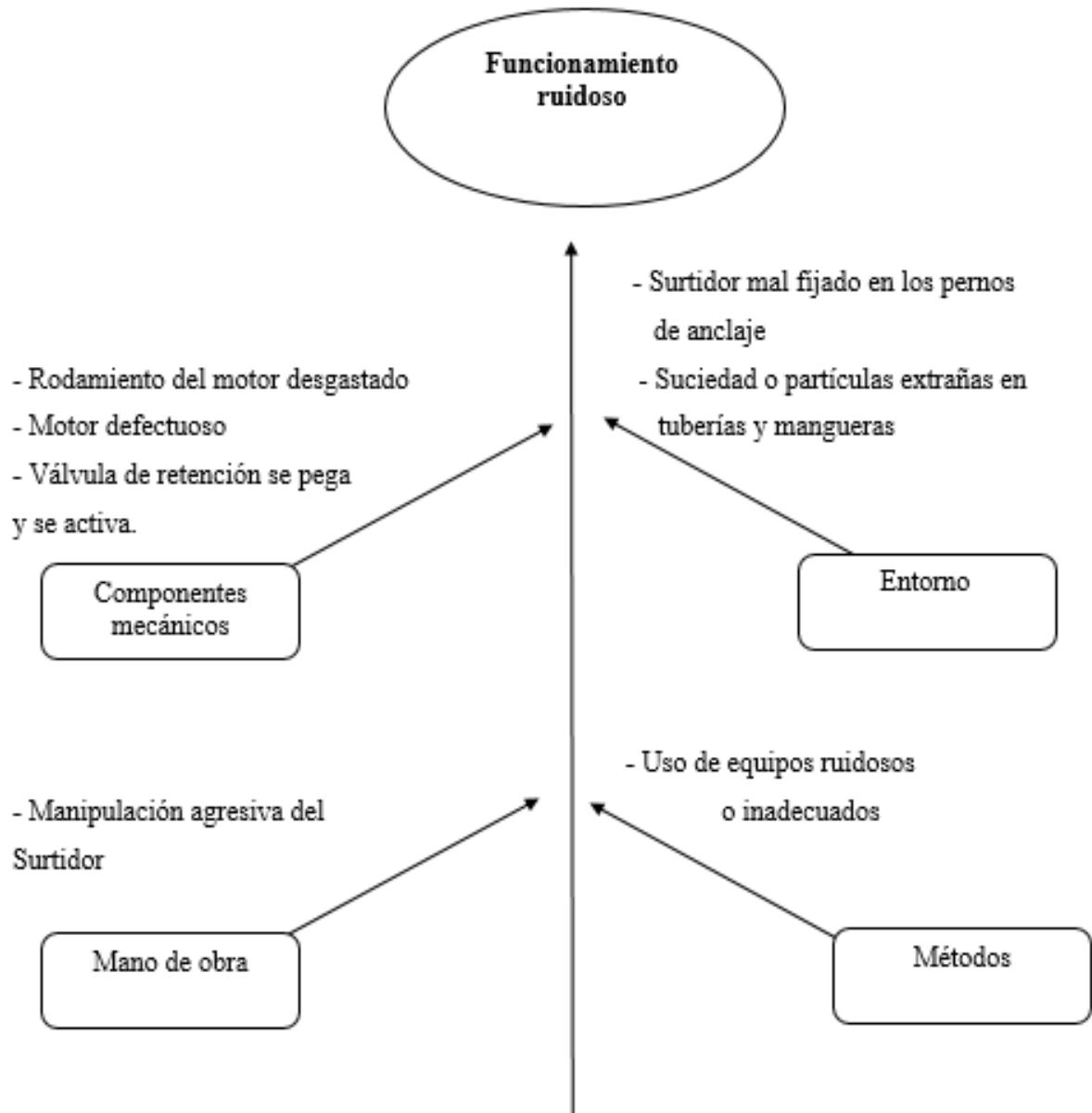


Figura 2-4: Diagrama Ishikawa Falla N°3

Fuente: Elaboración propia

Validación hipótesis ISHIKAWA N°3

- *Rodamiento del motor desgastado:* Los rodamientos en los motores eléctricos son precisamente para reducir tanto el ruido como el rozamiento del motor, por lo que evidentemente un desgaste significativo de este podría producir algún tipo de funcionamiento ruidoso. **Validada**
- *Suciedad o partículas extrañas en manguera y tuberías:* A pesar de la dificultad de que el filtro de combustible se tape, si es posible que tenga las suficientes partículas para generar una presión que exija a la bomba a trabajar más de lo normal, generando un zumbido que se transportará por las tuberías de metal. **Validada.**
- *Válvula de retención se pega y se activa:* De igual modo, si la válvula de retención

falla y se activa cuando la bomba está en función, causará una presión que hará que la bomba trabaje más de lo normal y realice un sonido que se transportará por las tuberías. **Validada.**

- *Surtidor mal fijado en los pernos de anclaje:* Copec se encarga estrictamente de que la infraestructura este en optimo uso y orden para evitar posibles accidentes o fallas, por ende, un surtidor mal fijado es inmediatamente puesto fuera de uso hasta que cumpla con un anclaje correcto. **Rechazada.**
- *Manipulación agresiva del surtidor:* Tal como se mencionó anteriormente la capacitación del personal es muy estricta en cuanto al manejo de los equipos, por lo que las fallas por mala manipulación son escasos. **Rechazada.**
- *Uso de equipos ruidosos e inadecuados:* Ante cualquier instalación de una estación de servicio, Copec se asegura de ocupar los equipos precisos para evitar cualquier tipo de falla que como por ejemplo un motor, una bomba o cualquier componente inadecuado al caso pueda generar. **Rechazada.**

A continuación, se presentan las causas validadas de las 3 fallas anteriores agrupadas:

	Causas
Componentes mecánicos	- Correa de transmisión averiada - Gatillo de pistola/pistola defectuosa - Válvula de retención activada - Rodamientos de motor desgastados - Motor defectuoso - Sensor pistola averiado
Entorno	- Movimientos telúricos y desastre naturales - Suciedad y exceso de partículas en mangueras y tuberías
Mano de obra	- Negligencia trabajador
Métodos	- Falta de control y estandarización en actividades de mantenimiento

Tabla 2-1: Hipótesis validadas

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que las principales causas de las repetitivas fallas de la estación SEYTO corresponden a fallas mecánicas.

A continuación, se presentará una tabla con las principales posibles consecuencias directas que representarían.

Fallas	Consecuencias asociadas
Surtidor no despacha combustible	-Mala atención al cliente -Perdida de ventas
Derrame combustible desde pistola de vaciado	-Accidentes laborales -Perdidas de la materia prima (combustible) -Daño a la salud -Riesgo de explosión
Funcionamiento ruidoso	-Riesgo a falla más severa -Contaminación acústica en la comunidad colindante

Tabla 2-2: Posibles consecuencias

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de mantención se llevará a cabo en base a los siguientes fundamentos:

2.3 FUNDAMENTOS

El mantenimiento que se llevara a cabo será a partir de acciones y trabajos que se realizaran destinados a mantener y conservar el equipo, para así el lograr un correcto funcionamiento durante la mayor cantidad de tiempo. Por esto que la finalidad que tiene la mantención es preservar el estado integro, garantizando la función del surtidor de combustible. En la propuesta de mejoramiento al plan de mantenimiento es en el de eliminar las fuentes repetitivas de las tres fallas más comunes en el determinado tiempo, además de tener como meta siempre la reducción de costos.

En la propuesta que se está entregando sería una mezcla distintas estrategias para poder llevar a cabo el objetivo del mantenimiento. A continuación, se explicarán las diferentes estrategias de mantenimiento:

- **Mantenimiento Correctivo:** Es la forma más básica de mantenimiento y la recurrente en el actual plan de mantenimiento. Consiste simplemente en ir reemplazando los componentes que presenten una falla, se encuentren dañados o simplemente no funcionen. Usualmente tiene asociados bajos niveles de planificación del mantenimiento y mucha mano de obra y repuestos, con el fin de asegurar que el algún equipo o maquinaria funcione. No basta con la sola aplicación de esta estrategia, debido a los altos costos asociados y a que los tiempos de reparación pueden aumentar demasiado en caso de que no se cuente con los repuestos a la hora de ocurrencia de alguna falla específica.
- **Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo reduce la probabilidad de ocurrencia de falla, evitando detenciones repentinas del equipo o algún posible

mal funcionamiento de este. Se implementará para mejorar las insuficiencias y posibles falencias que presente el mantenimiento correctivo existentes de los diferentes componentes principales del surtidor de combustible, ya que permite planificar las actividades de mantenimiento, minimiza los tiempos de reparación (debido a que la reparación se hace de manera planificada), se pueden reducir los costos de falla ya que se enfoca directamente en evitarlas.

- **Mantenimiento rutinario:** este tipo de mantenimiento es la manera más básica de aplicar un mantenimiento preventivo, ya que los equipos se intervienen en intervalos de tiempo según la tabla o cronograma según sea el caso, ordenando y planificando los periodos en que se efectuará el mantenimiento a un componente específico
- **Mantenimiento conductivo:** consiste en controlar los activos del equipo a través del monitoreo de parámetros representativos del rendimiento o condición de éstos, para llevar a cabo se define un rango aceptable de operación para muestra tomada del ensayo y o inspección cada cierto intervalo de tiempo.

La base de mejora del mantenimiento será resguardando la seguridad de los usuarios de la estación de servicio, respetando las normas y leyes de acuerdo con la operación y mantenimiento dichos surtidores. El listado de normativa y leyes en las cuales se sustenta la propuesta de mejoramiento son:

2.3.1 Decreto 160 Artículo 1°

Este reglamento establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones de combustibles líquidos derivados del petróleo y biocombustibles, en adelante e indistintamente CL (combustible líquido), y las operaciones asociadas a la producción, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de CL que se realicen en tales instalaciones, así como las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervienen en dichas operaciones, a objeto de desarrollar dichas actividades en forma segura, controlando el riesgo de manera tal que no constituyan peligro para las personas y/o cosas.

2.3.2 Decreto Supremo N° 222

El Decreto Supremo N° 222 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción corresponde a un documento legal de Chile promulgada en 1992 la cual establece las normas técnicas y de seguridad para la instalación y operación de estaciones de servicio de combustibles líquidos. El objetivo del decreto es garantizar la protección e integridad de las personas, los bienes y el medio ambiente en el manejo y almacenamiento de combustibles en

estaciones de servicio. Entre sus disposiciones se encuentran:

- Requisitos de diseño y construcción.
- Requisitos de seguridad.
- Protección ambiental.
- Capacitación del personal.
- Procedimientos de emergencia.

2.3.3 Decreto Supremo N° 78

El Decreto Supremo N° 78 es un documento legal emitido en Chile en el año 2013 que establece el Reglamento de Seguridad para las Instalaciones de Gas Licuado de Petróleo (GLP), el cual tiene por objeto regular las condiciones de seguridad que deben cumplir dichas instalaciones, para prevenir riesgos de accidentes que puedan afectar la seguridad de las personas y los bienes.

El reglamento establece normas técnicas específicas para la construcción, instalación, operación, mantención y reparación de las instalaciones de GLP, incluyendo aspectos como la ubicación, la ventilación, la capacidad de almacenamiento, las condiciones de la red de tuberías, el tipo de recipientes, las características de los materiales utilizados, entre otros.

Además, el Decreto Supremo N° 78 establece la obligatoriedad de obtener una autorización de la autoridad competente antes de construir, instalar o modificar una instalación de GLP, y establece sanciones para el incumplimiento de las normas establecidas en el reglamento.

2.3.4 Decreto Supremo N° 298

El Decreto Supremo N° 298 del Ministerio de Energía de Chile fue publicado en el año 2007 y establece las normas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores y al público, específicamente en la actividad de expendio de combustibles, ya sean combustibles líquidos derivados del petróleo, gas licuado de petróleo u otros combustibles gaseosos.

Establece normas y procedimientos para la prevención y control de riesgos, incluyendo la capacitación y entrenamiento del personal, la implementación de medidas de seguridad y el manejo de emergencias en caso de accidentes.

2.3.5 Decreto 160 (Terminología)

- Artículo 11°.- Para los efectos del presente reglamento, los siguientes términos,

relativos a CL, instalaciones y operaciones asociadas a éstos, tienen el significado y alcance que en este capítulo se indica.

- Mantenimiento: Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones de CL se conserven y funcionen adecuadamente.
- Reparación: Trabajo necesario para mantener o reestablecer una instalación o un componente de ella, a una condición adecuada para una operación segura.

2.3.6 Decreto 160 (de las responsabilidades)

- Artículo 13º.- Los propietarios y operadores de las instalaciones de CL, según corresponda, serán responsables de dar cumplimiento a las disposiciones generales y específicas que regulen materias propias de la instalación de su propiedad o a su cargo establecidas en el presente Reglamento.

Deberán, asimismo, mantener las instalaciones en buen estado y en condiciones de impedir o reducir cualquier filtración, emanación o residuo que pueda causar peligro, daños o molestias a las personas y/o cosas, cursos de aguas superficiales, subterráneas, lagos o mares.

- Artículo 24º.- El operador deberá contar con un Plan de Mantenimiento e Inspección, elaborado de acuerdo con las disposiciones establecidas en el presente reglamento y demás disposiciones legales, reglamentarias y técnicas sobre la materia.

Los procedimientos de mantenimiento e inspección de las instalaciones deberán ser parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Riesgo o del Manual de Decreto 101, ENERGÍA N° 6 D.O. 06.05.2014 Seguridad de Combustibles Líquidos (MSCL), según corresponda. Mientras las instalaciones se encuentren en servicio, el operador deberá llevar un registro, en el cual conste el mantenimiento, reparación e inspección de los diversos equipos.

2.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento serán las siguientes:

- Inspección: es un método de ensayo no destructivo, que permite la detección de discontinuidades que afectan a la superficie visual accesible de los objetos, máquinas y materiales. En el caso de que la inspección visual presente indicaciones relevantes se llevaran a cabo acciones para detectar y/o detener una posible falla.

La inspección visual no solo es importante como método de ensayo en sí mismo, sino que es esencial como ensayo previo y preliminar en la ejecución de cualquier otro. Ya que debe realizarse siempre, incluso cuando esté prevista la ejecución de otro tipo de ensayos.

- Limpieza o aseo: la limpieza es parte fundamental en las tareas diarias de mantención ya que esta acción permite que el activo físico se mantenga en condiciones óptimas y no que genere complicaciones ya sea en los lubricantes o en otras partes en donde la suciedad es perjudicial.
- Pruebas no destructivas: proceso que involucra la inspección, prueba o evaluación de materiales, componentes o ensambles para detectar la presencia de discontinuidades o determinar ciertos problemas de la máquina sin tener que separar, destruir o afectar el servicio de la pieza.
- Recambio o reemplazar: esta acción se va a determinar de acuerdo con la condición en que se encuentra el elemento del surtidor y si la situación lo amerita.
- Lubricación: aplicar una sustancia lubricante, como aceite o grasa, a una superficie en movimiento para reducir la fricción y el desgaste entre las superficies en contacto según sea indicado.

2.4.1 TABLA DE MANTENIMIENTO

Se concluyó que los componentes mecánicos son los principales involucrados en las repetitivas fallas analizadas, por ende, a continuación, se presentarán diferentes “tablas”; cada tabla corresponderá a un componente que esté directamente vinculado con una de las tres fallas mencionadas en el diagrama de ISHIKAWA y, por consiguiente, que haya sido validada como tal. En estas tablas se especificará principalmente las actividades de mantención de dicho componente con su debida frecuencia.

Estas actividades de mantenimiento fueron elaboradas en base al plan de mantención ya existente del componente, y que se viene aplicando durante los últimos años por su respectiva empresa contratista, así como también en base a las normas y fundamentos legales ya mencionados. A continuación, se muestra un ejemplo de la tabla mencionada:

mantenimiento ya predispuesto para la pistola, sin embargo, se agregaron actividades consideradas imprescindibles para el funcionamiento íntegro y duradero de la pistola y, por ende, para evitar fallas.

Cabe destacar que todas las pistolas de suministro de combustible son fabricadas por GILBARCO CATLOW y las cuales, para recibir actividades de mantenimiento, se deben encontrar certificadas bajo la de la norma UL 2586 del Ministerio de Superintendencia de Electricidad y Combustibles, la cual tiene como función acreditar su calidad y positiva evaluación.

TRABAJADORES	NOMBRE		CARGO	
PISTOLA DE VACIADO				FRECUENCIA
<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual para detectar deformaciones, abolladuras, o alguna anomalía en su forma y/o estructura. - Inspección auditiva ante algún sonido o ruido anormal producido en el mecanismo de la pistola. - Aseo con un paño y alcohol isopropílico en la superficie de la pistola para evitar acumulación de polvo o partículas, sobre todo en el caño de la pistola. 				DIARIO
<ul style="list-style-type: none"> - Aplique una pequeña cantidad de lubricante en las piezas móviles de la pistola de vaciado para asegurar un funcionamiento suave y reducir el desgaste. 				Mensual
<ul style="list-style-type: none"> - Sumergir el caño de la pistola en un bidón con combustible para verificar el funcionamiento del corte automático. - Accionar la palanca de partida, levantar la pistola y esperar durante dos minutos (con la válvula de retención activada) para verificar si hay fugas de combustible en esta. - Desmontar la pistola y verificar su estado interno. Si presenta signos de desgaste en alguna de sus piezas, reemplácelas de inmediato (aún que la pistola presente un buen funcionamiento) para evitar daños mayores y garantizar un funcionamiento seguro. 				Trimestral
FECHA				
HERRAMIENTAS E INSUMOS	Lubricante; alcohol isopropílico; paño seco; bidón; destornillador de cabeza plana.			
IMÁGENES Y OBSERVACIONES				
Segmento para agregar imágenes, gráficos y observaciones...				

Figura 2-7: Tabla mantenimiento pistola de vaciado

Fuente: Elaboración propia

Las siguientes actividades de mantenimiento se realizaron acorde a la norma NCh330 Of.2008 "Motores Eléctricos - Eficiencia Energética" de los motores eléctricos en Chile, esta norma establece los requisitos de eficiencia energética y rendimiento para los motores eléctricos, de 0,75 a 375 kW, que se utilizan en aplicaciones industriales. La norma ASTM D975-20a que establece la temperatura máxima permitida para el almacenamiento de combustible. Y además de acuerdo a sus vibraciones también se realizaron actividades acordes a la norma ISO 10816-6 la cual establece los límites de vibración para motores de potencia.

Es importante destacar que la eficiencia energética de los motores eléctricos es un aspecto relevante en términos económicos y medioambientales, ya que un motor más eficiente consume menos energía eléctrica y, por lo tanto, reduce los costos de operación y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la generación de energía eléctrica.

TRABAJADORES	NOMBRE		CARGO	
MOTOR				FRECUENCIA
<ul style="list-style-type: none"> - Inspección general con el motor apagado: examinar si hay exceso de polvo, grasa o aceite. - En funcionamiento; comprobar el buen estado del contenedor hermético, ver influencia de agentes externos, verificar ruidos u olores anormales. 				DIARIO
<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza exterior. - Revisar carga y velocidad en vacío y en trabajo con un amperímetro y un tacómetro respectivamente, y verificar si cumplen con la norma NCh330 Of.2008 - Inspección visual y auditiva al estator y rotor en busca de anomalías. 				QUINCENAL
<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar mediante un analizador de vibraciones, si la vibración se encuentra acorde a los niveles establecidos por la norma ISO 10816-6 . - Revisar con un termómetro de contacto, si las temperaturas emitidas por el motor se encuentran dentro de los niveles establecidos por a norma ASTM D975-20a. - Medir con multímetro la resistencia ejercida por el motor y corroborar si se encuentras dentro de las normas establecidas po la norma NCh330 Of.2008 - Evaluar el estado de los rodamientos, realizar una inspección visual y de sonido al estar en funcionamiento. 				MENSUAL
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una correcta lubricación. - Inspección visual para comprobar estado de carcasa, conexiones, tornillos, o cualquier anomalía en su estructura 				TRIMESTRAL
FECHA				
HERRAMIENTAS E INSUMOS		Analizador de vibraciones; termómetro; amperímetro; tacómetro; multímetro; Lubricante.		
IMÁGENES Y OBSERVACIONES				
Segmento para agregar imágenes, graficos y observaciones...				

Figura 2-8: Tabla de mantenimiento motor

Fuente: *Elaboración propia*

Una correa de transmisión averiada, o simplemente algún tipo de desperfecto en esta, puede significar una falla mayor en el surtidor, o bien una parada de servicio y/o tiempos muertos significativos en la estación de servicio. A continuación, veremos un gráfico elaborado por la empresa TEXROPE sobre los factores de fallo de las correas de transmisión en diferentes rubros:

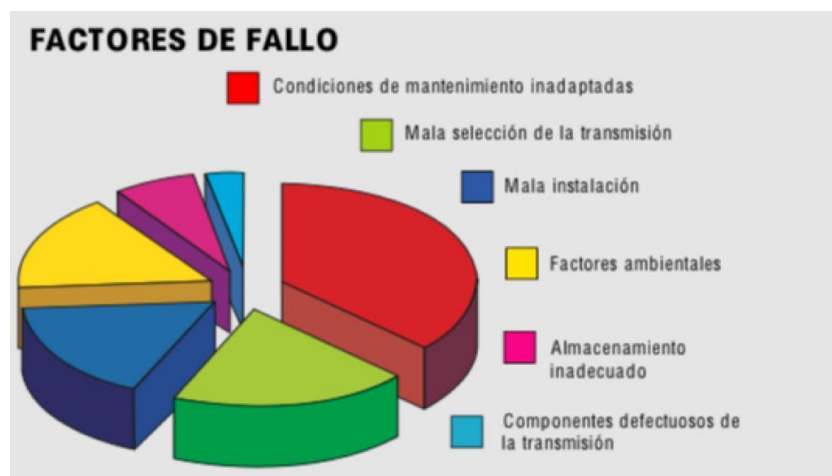


Figura 2-9: Gráfico factores de fallo correa de transmisión

Fuente: <https://sgtransmisiones.com/>

Como se puede apreciar, las condiciones de mantenimiento tienen directa relación con las fallas de las correas en diferentes rubros. Esto se debe a que tanto en SEYTO como en otras empresas la mantención se basa en sencillas inspecciones o bien en un mantenimiento correctivo debido a lo “simple” de este componente. Entonces, la fiabilidad de una correa dependerá de actividades de mantenimiento adecuadas de la misma correa y sus transmisiones.

Es importante señalar que las actividades a presentar, fueron establecidas bajo las normas norma ISO 5048:1989 sobre los límites de velocidad recomendados, y la norma ISO 21181:2013 que establece que la tensión de la correa debe ser tal que permita un deslizamiento mínimo durante la operación.

TRABAJADORES	NOMBRE		CARGO	
CORREA DE TRANSMISIÓN				FRECUENCIA
- Realizar una inspección visual y de sonido, observe la correa en marcha y detecte cualquier ruido o vibración inhabitual. Un buen trabajo de la correa significa que su funcionamiento será de manera silenciosa y flexible.				QUINCENAL
- Revisar que las poleas estén correctamente alineadas con un reloj comparador, colocando este en una polea de referencia y se mide la desviación de la otra polea a alinear. - Realizar una inspección en cuanto a la velocidad del ciclo de la correa, midiendo con un tacómetro el eje de la correa, así como también con un tensiómetro de correa para medir la misma tensión a la que es sometida y que estos estén adecuados a la especificación de las normas norma ISO 21181:2013 y ISO 5048:1989. Realizar limpieza con un paño húmedo quitar todo tipo de suciedad y exceso de polvo o grasa, para luego aplicar un lubricante específico.				MENSUAL
- Reemplazar las correas de los surtidores.				Anual
FECHA				
HERRAMIENTAS E INSUMOS	Paño húmedo; reloj comparador; tacómetro; tensiómetro de correas; Lubricante.			
IMÁGENES Y OBSERVACIONES				
Segmento para agregar imágenes, gráficos y observaciones...				

Figura 2-10: Tabla de mantenimiento correa de transmisión

Fuente: Elaboración propia

El correcto mantenimiento de mangueras y tuberías de combustible es esencial para establecer y garantizar la seguridad y la eficiencia del sistema de combustible de cualquier surtidor o incluso de cualquier vehículo.

Las mangueras ocupadas, y que por ende recibirán las actividades de mantenimiento a continuación, son cubiertas bajo la norma ASTM D380 de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales. Esta norma cubre los procedimientos para la inspección y prueba de mangueras de caucho de todos los tipos y estructuras. Estos métodos de prueba uniformes hacen que la comparación de la calidad de las mangueras sea más eficaz.

TRABAJADORES	NOMBRE		CARGO	
MANGUERAS Y TUBERÍAS				FRECUENCIA
- Realizar inspecciones a las mangueras y tuberías para detectar algún signo de desgaste, daños, abolladuras, grietas, ampollas o cualquier desperfecto que signifique reemplazar dicho componente. - Inspeccionar las conexiones asegurándose de que todas las conexiones estén selladas y en buen estado para evitar fugas de combustible.				QUINCENAL
- Realizar una limpieza profunda interna con un compresor de aire, para luego aplicar un solvente adecuado y así quitar toda partícula o residuo estancado. - Realizar una limpieza profunda externa, con un paño húmedo para eliminar exceso de polvo sobre todo en los sellados.				ANUAL
FECHA				
HERRAMIENTAS E INSUMOS		Compresor de aire; solvente limpiador; paño húmedo		
IMÁGENES Y OBSERVACIONES				
Segmento para agregar imágenes, gráficos y observaciones...				

Figura 2-11: Tabla de mantenimiento Mangueras y Tuberías

Fuente: Elaboración propia

Las válvulas son componentes importantes en los surtidores de combustible y es necesario ejercer unas simples actividades de mantención para asegurar un buen funcionamiento y prolongar su vida útil.

TRABAJADORES	NOMBRE		CARGO	
VÁLVULAS				FRECUENCIA
- Inspección visual para detectar algún signo de daño, desgaste, grietas.				QUINCENAL
- Aplicar un limpiador de válvulas para evitar acumulación de suciedad y partículas que afecten su funcionamiento. - Lubricación.				Mensual
- Reemplazar sellos.				Anual
FECHA				
HERRAMIENTAS E INSUMOS		Limpiador de válvulas; lubricante mecánico.		
IMÁGENES Y OBSERVACIONES				
Segmento para agregar imágenes, gráficos y observaciones...				

Figura 2-12: Tabla de mantenimiento Válvulas

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3: COSTOS Y BENEFICIOS ASOCIADOS

3.1 COSTOS

Como se ha presentado anteriormente, el objetivo de este trabajo es buscar los beneficios económicos de una nueva propuesta de mantenimiento analizando los costos aproximados asociados al plan.

Para ello, se utilizará una metodología basada en aproximar gastos del procedimiento de mantención elaborado, y compararlos con los gastos actuales de mantención según la Oficina Central de Copec.

Los costos considerados para sacar una suma total son:

- Mano de obra
- Herramientas e insumos
- Costos por dejar de vender

Es decir, los costos totales corresponderán a la suma de:

$$Ct = Cmo + Chi$$

En donde:

Ct: Costo total

Cmo: Costo mano de obra

Chi: Costo herramientas e insumos

Ciertamente, los gastos asociados a los repuestos no fueron considerados debido que Copec dispone de una gran bodega con todo tipo de repuestos, y porque estos no representan un cambio económico significativo debido a la frecuencia la cual se reemplazan ciertos componentes.

3.1.1 MANO DE OBRA

A continuación, se especificará los gastos asociados a la mano de obra de las actividades de mantención.

Los gastos se estimarán de acuerdo al tiempo que les dedique el trabajador a las actividades de mantenimiento. Para esto, se realizó una tabla en donde se especifica un aproximado en minutos de cada tarea de mantenimiento con su frecuencia respectiva, para luego calcular los minutos anuales que le dedica el trabajador. Se consideró una liquidación de sueldo de un atendedor (anexo 1) como referencia, para así sacar un estimado de su sueldo por minuto, y por ende calcular los gastos anuales en mano de obra. La tabla expresa los

gastos en pesos chilenos (CLP).

En Chile, la Ley de Jornada de Trabajo, Descansos y Vacaciones establece que la jornada laboral máxima diaria es de 8 horas y la jornada laboral máxima semanal es de 45 horas. Teniendo en cuenta que un mes tiene aproximadamente 4.35 semanas, y de acuerdo con la liquidación, un trabajador técnico recibe un sueldo de 592.638 CLP mensual, nos servirá para calcular:

45 horas de trabajo x 4.35 semanas al mes = 195,75 horas de trabajo mensual (11.745 minutos)

Entonces, y de acuerdo con la liquidación, un trabajador técnico recibe un sueldo de 592.638 CLP mensual cada 195,75 horas, lo cual servirá como referencia para calcular:

	Pistola de vaciado	Motor	Correa de transmisión	Mangueras/tuberías	Válvulas	TOTAL
Tiempo tarea diaria	1 minuto/día	5 minutos/día	-	-	-	6 minutos/día
Tiempo tarea quincenal	-	8 minuto/quincena	2 minuto/quincena	3 minutos/quincena	2 minutos/quincena	15 minutos/quincena
Tiempo tarea mensual	5 minutos/mes	10 minutos/mes	8 minutos/mes	-	5 minutos/mes	28 minutos/mes
Tiempo tarea trimestral	20 minutos/trimestre	3 minutos/trimestre	-	-	-	23 minutos/trimestre
Tiempo tarea anual	-	-	10 minutos/año	30 minutos/año	4 minutos/año	44 minutos/año
Cantidad componentes	14 unidades	4 unidades	14 unidades	14 unidades	28 unidades	74 unidades
Tiempo total anual	7070 minutos	8596 minutos	2156 minutos	1428 minutos	3136 minutos	22386 minutos
Costo anual	356.743,34CLP	433.743,39CLP	108.789,06CLP	72.055,09CLP	158.238,6CLP	1.129.569,5CLP

Figura 3-1: Tabla costos Mano de Obra

Fuente: Elaboración propia

Entonces, un trabajador dedicará aproximadamente 22.386 minutos (373,1 horas) al año en las actividades de mantenimiento, lo que equivalen a 1.129.569.5CLP.

3.1.2 HERRAMIENTAS E INSUMOS

Los costos fueron cotizados por herramientas.cl y sodimac.com. Cabe destacar que cada herramienta o insumo que se nombrará corresponderá a un producto que se adapte a las necesidades del material y de la actividad a realizar.

A continuación, se presentarán los gastos asociados a los insumos que cada componente necesitará para realizar la actividad de mantenimiento:

- Pistola de vaciado: Se utilizarán 8 ml de lubricante para las piezas móviles de la pistola de manera mensual. Se escogió un lubricante en base a silicona porque estos lubricantes no reaccionan a los químicos del combustible en este caso.

Por otro lado, se utilizarán 5 ml de alcohol isopropílico a diario para quitar todo tipo de residuo y para que así el combustible ingrese como una sustancia limpia, pura e integra al vehículo en todo momento. Considerando las 14 pistolas que se encuentran en la estación de servicio el costo aproximado es:

	Uso anual	Cantidad	Precio unitario (CLP)	Total (CLP)
Lubricante spray silicona EUROL 400 ml	1.344ml	4	12.990	51.960,00
Alcohol isopropílico 1 litro Dideval	25.550ml	26	6.290	163.540,00
				215.500,00

Figura 3-2: Tabla costos insumos pistola de vaciado

Fuente: Elaboración propia

- Motor: Se utilizarán 40 ml para la lubricación trimestral del motor, utilizando un aceite lubricante especializado para motores de todo tipo, y considerando que en la estación hay 4 motores el costo aproximado es:

	Uso anual	Cantidad	Precio unitario (CLP)	Total (CLP)
Lubricante Long time High Tech 5W-30 Liqui moly 1L	640ml	1	27.990	27.990,00

Figura 3-3: Tabla costos insumos motor

Fuente: Elaboración propia

- Correa de transmisión: Para las correas de transmisión se utilizarán 15 gramos de un lubricante especializado en correas. Su uso será mensual y al haber 14 correas de transmisión en la estación de servicio el costo aproximado es:

	Uso anual	Cantidad	Precio unitario (CLP)	Total (CLP)
Lubricante Antideslizante De Correas 340grs Permatex	2.520grs	8	15.790	126.320,00

Figura 3-4: Tabla costos insumos correa de transmisión

Fuente: Elaboración propia

- Mangueras y tuberías: Para las estas se utilizará un solvente una vez al año. Debido a las longitudes de las mangueras y tuberías accesibles, se utilizarán 70 ml de dicho solvente. Considerando que las tuberías y mangueras están conectadas a cada pistola, es decir 14 conexiones de mangueras y tuberías, el costo aproximado es:

	Uso anual	Cantidad	Precio unitario (CLP)	Total (CLP)
Solvente para goma laca 1 lt	980ml	1	5.090	5.090,00

Figura 3-5: Tabla costos insumos M&T

Fuente: Elaboración propia

- Válvulas: Para las válvulas, se utilizarán 10 ml de un limpiador para el par de válvulas de las cuales nos enfocamos (5ml cada válvula) para así posteriormente aplicar 15 ml de lubricante de silicona ya ocupado anteriormente en la pistola; nuevamente el lubricante es en base a silicona para no provocar alguna reacción con los químicos del combustible. Al haber 14 pares de válvulas, el cálculo de los costos aproximados es:

	Uso anual	Cantidad	Precio unitario (CLP)	Total (CLP)
Lubricante Spray silicona EUROL 400ml	2.520ml	7	12.990	90.930,00
Limpiador de válvula SONAX 400 ml	1.680ml	5	5.200	26.000,00
				116.930,00

Figura 3-6: Tabla costos insumos Válvulas

Fuente: Elaboración propia

Por ende, los gastos en insumos corresponden a la suma de:

$$215.500 + 27.990 + 126.320 + 5.090 + 116.930 = 491.830$$

Entonces, los gastos relacionados a insumos corresponden a 491.830CLP.

A continuación, se presentarán las herramientas específicas a ocupar en las actividades de mantenimiento junto con su respectivo costo, y con el costo total. Hay que considerar que los EPP (Elementos de Protección Personal), junto con las herramientas para desarmar, desmontar, o desensamblar cualquier tipo de equipo o componente en la estación, son facilitadas por la empresa en cuestión.

Los costos asociados a las herramientas serán expresados mediante la siguiente tabla única:

Herramientas	Costos (CLP)
Multímetro Klein Tools con auto-rango 600 V.	45.990
Tacómetro UT373	32.490
Amperímetro tenaza Schneider	34.990
Reloj comparador de caratula y base magnetica SAMPRO	29.000
Medidor temperatura laser INGCO	31.500
Medidor calibrador tensión de correa	31.500
Compresor De Aire Digital Sparco Spt160	29.990
Set de paños microfibra 40 piezas Autostyle	6.990
Medidor de vibración portátil, analizador Ht-1201 Digital	70.369
	312.819

Figura 3-7: Tabla costos herramientas

Fuente: Elaboración propia

Los costos asociados a las herramientas para realizar las actividades de mantenimiento serán de aproximadamente 312.819CLP.

Entonces:

$$Chi = 312.819 + 491.830$$

$$Chi = 804.649CLP.$$

Y sacando finalmente el costo total según la ecuación vista anteriormente:

$$Ct = Cmo + Chi$$

$$Ct = 1.129.569,5 + 804.649$$

$$Ct = 1.934.218,5CLP$$

El costo de la mano de obra, herramientas e insumos para el mantenimiento suman un total de 1.934.218,5 CLP.

3.2 BENEFICIOS

La actividad de mantención nombradas además de enfocarse en prevenir las fallas más recurrentes de la estación, provee a esta una mejoría en dos grandes materias:

3.2.1 Seguridad

La seguridad es un punto fundamental y principal en cuanto a los beneficios posibles, debido a que anticipar y prevenir las fallas puede significar incluso evitar un evento catastrófico y destructivo como ya ha ocurrido.

Los derrames de combustibles, que corresponden a una de las tres fallas más comunes de la estación de servicio en cuestión según la investigación realizada, son sin duda la falla que más atenta con la seguridad en diferentes ámbitos. Esto puede ocasionar:

3.2.1.1 Riesgo de incendios y explosiones:

Históricamente los derrames han ocasionado más de un accidente fatal, lo extremadamente inflamable que representan los combustibles es una de las principales preocupaciones a la hora de un derrame. Para esto cada estación consta con arena para tapar el combustible derramado y así evitar que reaccione con algo que la haga estallar. Como veremos claro está, que prevenir estos derrames siempre será más efectivo que cualquier medida de urgencia.

A continuación, se presentarán dos imágenes de accidentes de gran escala de los últimos años producidos específicamente por derrames de combustible para así ejemplificar el nivel de catástrofe que puede ocasionar.



Figura 3-8: Accidente Estación de Servicio en Guatemala

Fuente: /www.prensalibre.com/ciudades/izabal/

El 15 de agosto de 2020 se procesó la escena donde ocurrió el incendio y se determinó que fue provocado por derrame de combustible, por suerte se pudo anticipar el incendio para evitar la pérdida de vidas humanas. Por otro lado, el siniestro produjo gravísimos daños ambientales ya que los residuos de combustible derramados en el incidente desembocaron en un río cercano (río Cacao).



Figura 3-9: Accidente Estación de Servicio en México

Fuente: /www.prensalibre.com/ciudades/izabal/

Un derrame de combustible generado por la explosión de un tanque de transporte se transformó en un incendio que cobró la vida de dos personas, y dejando a otras cuatro en estado de gravedad el 4 de febrero del presente año.

Entonces contar con un adecuado plan de mantenimiento que se enfoque en evitar derrames que puedan ocasionar diferentes tipos de siniestros y pérdida llevará a una mayor probabilidad de prevenir con tiempo los derrames o filtraciones de combustibles y, por ende, los riesgos asociados ya nombrados.

3.2.1.2 Riesgos eléctricos

El combustible filtrado o derramado desde el surtidor, ya sea interna o externamente, puede penetrar en los cables eléctricos dañando su aislamiento y provocando fallas en el sistema eléctrico. Así como también puede desembocar en componentes eléctricos como enchufes, tomas de corriente, interruptores y paneles de control causando corrosión. Esto puede generar cortocircuitos, interrupciones en el suministro de electricidad o incluso dañar los equipos conectados, afectando su funcionamiento y aumentando el riesgo de más fallas eléctricas.

Por otro lado, y en el peor de los casos puede generar una explosión si el combustible en cuestión tiene contacto con algún cable expuesto, una simple chispa puede ocasionarlo. Esto debido a lo inflamable que es el combustible como se mencionó con anterioridad.

3.2.1.3 Riesgos al medio ambiente

El combustible es sumamente nocivo y tóxico para el medio ambiente. Derrames líquidos al suelo, pueden desembocar en cursos subterráneos de agua y/o napas, sus químicos generan una mala calidad de aire. Así como también, las emisiones de gases que produce el combustible daña la atmosfera considerablemente.

Como se mencionó en el ejemplo de la figura 3-8, ha habido situaciones en donde el combustible llega en grandes cantidades a ciertos hábitats, siendo tan dañino que puede llegar a eliminar un ecosistema entero.

3.2.1.4 Riesgos a la salud humana

Prevenir derrames significan cuidar la integridad y salud tanto de los atendedores de la estación SEYTO, como a los clientes presentes, ya que los combustibles pueden afectar la salud humana. Estos efectos pueden depender de qué tipo de petróleo se derramó y dónde (en tierra, en un río o en el mar). Otros factores incluyen qué tipo de exposición y la cantidad de exposición que hubo. Las personas que limpian derrames están en mayor riesgo. Los problemas pueden incluir irritación cutánea y ocular, problemas neurológicos y respiratorios,

y estrés.

En casos más severos una persona puede sufrir de Neumonía por hidrocarburos; una enfermedad producida por la ingestión o inhalación de diferentes productos nocivos (como en este caso, el combustible) y que puede producir cambios bastante rápidos en los pulmones, por ejemplo, inflamación, hinchazón y sangrado.

Hay que tener en cuenta que, como consecuencia de los riesgos ya mencionados, cabe la posibilidad de cobrar además vidas humanas o lesionados de gravedad (como en el caso de la figura 3-9). Esta situación respalda con mayor fuerza el hecho de lo que significa prevenir algún siniestro en materias de seguridad.

3.2.2 Reducción de costos

El principal beneficio de este trabajo de investigación, tiene relación con la reducción de costos en las ya nombradas actividades de mantenimiento. Un buen plan asociado puede llegar a reducir considerablemente los gastos. A continuación, se presentará una tabla elaborada por la Oficina Central de Copec, con los costos de mano de obra en actividades de mantenimiento preventivo del año 2015 en 30 diferentes estaciones de servicio de dicha empresa a lo largo del país.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
150.853	148.127	148.127	152.523	148.127	150.853	149.797	-	153.136	150.853	-	-	1.352.395
91.681	88.956	88.956	93.351	88.956	91.681	90.626	91.681	-	122.403	-	-	848.292
200.705	200.705	203.758	200.705	-	200.705	-	200.705	-	200.705	-	-	1.407.986
173.894	171.169	171.169	175.564	171.169	173.894	226.602	227.657	229.941	-	-	227.657	1.948.715
216.016	218.648	216.016	218.648	219.240	216.016	220.260	-	218.648	217.628	-	216.016	2.177.137
207.384	216.066	219.119	216.066	-	216.066	-	-	219.119	216.066	-	-	1.509.884
126.123	128.755	126.123	128.755	129.346	126.123	130.367	-	128.755	127.735	-	-	1.152.082
312.588	315.220	312.588	315.220	315.812	312.588	316.832	-	315.220	314.200	-	312.588	3.142.858
235.784	238.416	235.784	238.416	239.007	235.784	240.027	-	238.416	237.395	-	235.784	2.374.811
118.443	128.755	126.123	128.755	129.346	126.123	176.449	-	174.838	173.818	-	-	1.282.650
228.103	230.735	228.103	230.735	231.327	228.103	232.347	229.715	-	229.715	-	228.103	2.296.986
200.591	200.591	203.644	200.591	-	200.591	-	-	-	200.591	-	-	1.206.600
149.851	147.126	127.358	131.754	155.808	158.533	157.477	158.533	160.817	158.533	-	158.533	1.664.323
204.110	212.792	215.845	212.792	-	212.792	-	-	254.247	251.194	-	256.117	1.819.887
189.255	217.251	217.251	221.647	225.933	228.659	227.603	228.659	230.943	228.659	-	228.659	2.444.519
196.298	196.298	199.351	196.298	-	196.298	-	197.861	-	197.861	-	-	1.380.266
191.973	194.605	191.973	194.605	195.197	191.973	196.217	192.023	-	192.023	-	-	1.740.589
233.727	233.695	233.836	235.161	235.156	233.727	236.393	234.265	236.383	234.265	-	235.368	2.581.976
298.785	296.059	296.059	254.641	296.059	298.785	297.729	-	301.068	298.785	-	298.785	2.936.755
251.063	251.063	254.116	251.063	-	251.063	-	251.063	254.116	251.063	-	255.986	2.270.597
197.598	-	197.706	199.031	199.026	197.598	200.263	198.135	200.253	198.135	-	-	1.787.744
289.547	292.179	289.547	292.179	300.451	297.227	301.471	298.839	-	298.839	-	297.227	2.957.506
246.674	246.674	249.727	246.674	-	246.674	-	246.788	249.841	246.788	-	251.710	2.231.549
269.780	272.411	269.780	272.411	273.003	269.780	274.023	271.391	-	271.391	-	289.547	2.733.517
240.059	242.691	240.059	242.691	243.283	240.059	244.303	240.109	243.162	240.109	-	-	2.416.525
-	-	-	-	-	-	-	259.745	-	259.745	-	264.668	784.158
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
269.465	266.739	266.739	271.134	266.739	269.465	268.409	269.465	271.748	-	-	278.147	2.698.049
254.104	251.378	251.378	255.773	251.378	254.104	253.048	254.104	271.748	-	-	278.147	2.575.161
208.021	189.934	205.295	209.691	205.295	208.021	206.965	208.021	210.304	-	-	208.021	2.059.599

Figura 3-10: Costos mano de obra año 2015 según la Oficina Central de Copec

Fuente: <http://dSPACE.opengeek.cl/handle/uvsc/788>

Cada fila corresponde a una esta estación de servicio con el gasto mensual asociado en CLP, con el detalle total en la columna derecha.

Como se puede apreciar, a pesar de ser un análisis de hace unos años atrás no deja de ser un gasto millonario con lo que respecta a la mano de obra para las actividades, esto en contraste con los aproximados 1.129.569,5CLP relacionados con los gastos de mano de obra para el plan de mantención elaborado en el presente trabajo.

Por otra parte, reducir el número de fallas mediante actividades preventivas de mantenimiento sólidas y eficaces ayuda a reducir costos en cuanto a:

- Costos en mantenimiento correctivo
- Costos en repuestos
- Costos por dejar de vender

3.2.3 Otras ventajas

Además de prevenir las fallas más recurrentes de la estación de servicio en cuestión, las actividades de mantenimiento enfocadas por equipo nos traen ventajas como:

- Aumento de la disponibilidad de los equipos: el aumento de actividades frecuentes en cuanto a inspecciones de los equipos o componentes específicos nos lleva a tener una disminución en la parada de planta y por ende aumentar el tiempo en la disponibilidad de los equipos.
- Mejora en la eficiencia operativa: uno de los objetivos de tener actividades para los equipos específicos es además la de mantener los equipos en óptimas condiciones de funcionamiento, lo que puede mejorar la eficiencia operativa y reducir considerablemente el consumo de energía.
- Prolongación de la vida útil de los equipos: el mantenimiento ayudará a prolongar la vida útil de los equipos, lo que puede reducir los costos a largo plazo de reemplazo y mejora la rentabilidad.
- Mejora en la calidad del producto: el mantenimiento ayudará a mantener los equipos en óptimas condiciones de funcionamiento durante largos periodos de tiempo, lo que puede mejorar la calidad del producto.

CONCLUSIÓN

Un surtidor cumple la función más importante en una estación de servicio; esta es, realizar el trasiego del combustible al vehículo del cliente. Por este motivo es necesario que se encuentre en las óptimas condiciones de funcionamiento y es por esto que se requiere de un mantenimiento confiable.

El trabajo se desarrolló con el objetivo de entregar actividades de mantención específicas y así realizar una propuesta de mejora al plan de mantenimiento actual. Este se basó en; primero recopilar toda la información técnica y descriptiva necesaria de la empresa y de la estación de servicio en cuestión. Luego analizar las tres fallas más repetitivas de la estación y analizar su relación con el mantenimiento actual para recoger las buenas acciones de las actividades de mantención. Esto para después, mediante un diagrama de ISHIKAWA, reconocer los equipos del surtidor que estén involucrados con la falla y sumar otras actividades de mantención y dar soluciones a cada uno de los tres problemas planteados.

En modo de conclusión, el mantenimiento basado en las fallas repetitivas del equipo es un enfoque que puede traer diferentes beneficios. Basarse en el registro y análisis sistemático de las fallas y averías previas de un surtidor nos da la posibilidad de identificar patrones, tendencias y causas subyacentes del cual uno no se percata. Por otro lado, la elaboración de un plan es una tarea fundamental para garantizar la seguridad de los usuarios y el personal, así como para asegurar la continuidad del servicio y el cuidado del medio ambiente. Además, la implementación de este plan puede contribuir a la reducción de costos y al aumento de la eficiencia de los equipos garantizando la continuidad operativa de los surtidores y, en consecuencia, la satisfacción de los clientes.

Además de los beneficios técnicos, el establecimiento de un plan de mantenimiento también puede tener un impacto positivo en la seguridad de la estación de servicio y sus usuarios. Un mantenimiento adecuado de los surtidores contribuye a prevenir posibles fugas de combustible o situaciones de riesgo, lo que se traduce en una mayor tranquilidad para los clientes y el personal de la estación.

BIBLIOGRAFÍA

- <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/48873/3560901064839UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <file:///C:/Users/UPLA-HP-445-G8/Desktop/Ayala%20Cisterna,%20Consuelo%20-%20Cortez%20Vega,%20Silvana.pdf>
- https://www.gilbarco.com/la/sites/gilbarco.com.la/files/pdfs/S0415066000035_Manual_Prime_MH_Espanhol.pdf
- <https://sodimac.falabella.com/sodimac-cl>
- <https://herramientas.cl/>
- <https://medlineplus.gov/>
- www.prensalibre.com
- <https://criteriohidalgo.com/>
- Manual de seguridad de combustibles líquidos COPEC (MSCL)
- Manual de Operación y Seguridad para instalaciones expendedoras de Combustible COPEC
- Manual Emergencias Estaciones de Servicio COPEC

ANEXO

Anexo 1: Liquidación trabajador SEYTO.

<u>LIQUIDACION DE REMUNERACIONES</u>					
RUT	: 76.419.886-7	Período : Febrero de 2			
EMPRESA	: COMERCIALIZADOR Y DIST. TORRES Y SEPULVEDA LTDA				
<hr/>					
RUT	: 18.618.275-8	CARGO	: ATENDEDOR		
TRABAJADOR	: ROLDAN FUENZALIDA JULIO	UNIDAD	: CASA MATRIZ		
SUCURSAL	: COM. Y DIST. TORRES Y SEPULVED				
<hr/>					
Base Imponible	: 592.638	Base Tributable	: 481.459	Colización Pactada Salud	: 7%
N° de Días trabajados	: 30	Tope Imponible	: 2.897.590	Régimen Previsional	: AFP-FONASA
Valor UF	: 35.509,68	Valor UTM	: 61.954	Fecha de Contrato	: 11/06/2019
HABERES					
<u>IMPONIBLE</u>					
Sueldo Base					463.300
2 COMPENSACION DOMINGOS					10.810
Gratificación					118.528
TOTAL IMPONIBLE					592.638
TOTAL HABERES					592.638

Anexo 2: Actividades de mantenimiento de la lista de chequeo (Check list) con su respectiva revisión

Check list SurtYEst(ST) Mec N° Orden 81513564

Puesto de trabajo: PE03ME04 FERNANDO VILLALOBOS
Ubicación técnica: C-E-05-VP-40180-ST COMBUSTIBLE - AV. MATTA N° 2114, CERRO PLACERES
Equipo:
Fecha Check list: 17.10.2022

Equipos de Aire

001. Revisar Mangueras	BUEN ESTADO
002. Revisar Válvulas (boquillas)	BUEN ESTADO
003. Revisar Panel (teclado y visor)	BUEN ESTADO
004. Revisar Calibración	BUEN ESTADO
005. Verificar Estado de Gráficas #Información y Uso del equipo#	BUEN ESTADO
006. Limpieza Exterior	BUEN ESTADO
007. Realizar Drenaje (despiche) de RED	BUEN ESTADO

Pos y Tarjetero

008. Revisar Estado de Acrílicos Tarjetero	BUEN ESTADO
009. Revisar Estado de Cerradura de Mueble	BUEN ESTADO
010. Ordenar Enchufes: amarrando Cables y POS	BUEN ESTADO
011. Revisar Funcionamiento del Equipo (Realizar Prueba)	BUEN ESTADO

Tanques

012. Revisar Estado de Regla de medición de Combustibles y grabado de Identificación	BUEN ESTADO
013. Revisar no presencia de Agua en el fondo del Tanque	BUEN ESTADO
014. Realizar Medición de Combustibles	N/A
015. Revisión y Limpieza de Válvula de sobrellenado	BUEN ESTADO
016. Verificar evidencia de filtraciones por venteos	BUEN ESTADO
017. Revisar existencia de Válvulas en ventilaciones según corresponda	BUEN ESTADO

Check list SurtYEst(ST) Mec N° Orden 81513564

Puesto de trabajo: PE03ME04 FERNANDO VILLALOBOS
Ubicación técnica: C-E-05-VP-40180-ST COMBUSTIBLE - AV. MATTA N° 2114, CERRO PLACERES
Equipo:
Fecha Check list: 17.10.2022

018. Probar correcto funcionamiento de Alarma Sensor I BUEN ESTADO

Contenedor de Derrames

019. Revisar Estado de la Tapa exterior BUEN ESTADO

020. Verificar pintado de identificación de producto en tapa BUEN ESTADO

021. Revisar que se encuentre sin producto en su interior BUEN ESTADO

022. Revisar Estado de bomba para drenar el contenedor BUEN ESTADO

023. Revisar Estado escotilla int. del contenedor (Para tipo bajo pavimento) BUEN ESTADO

024. Realizar reapriete de collarines BUEN ESTADO

025. Revisar placa de identificación de tanque BUEN ESTADO

026. Revisar Estado tapas interiores del contenedor de derrame. (Duratuff) BUEN ESTADO

027. Realizar limpieza interior BUEN ESTADO

Caja de Vereda de Recuperación de Vapor

028. Revisar Estado de la tapa exterior NO APLICA

029. Verificar pintado de identificación de tapa NO APLICA

030. Realizar reapriete de adaptador NO APLICA

031. Revisar sello de recuperación de vapor NO APLICA

032. Realizar limpieza interior NO APLICA

Camara Domo/Sump

033. Revisar Estado de la tapa exterior BUEN ESTADO

034. Revisar que no existan filtraciones interiores (Válvulas, Flexibles) BUEN ESTADO

035. Revisar flexibles (Angulo de curvatura) BUEN ESTADO

Check list SurtYEst(ST) Mec N° Orden 81513564

Puesto de trabajo: PE03ME04 FERNANDO VILLALOBOS
Ubicación técnica: C-E-05-VP-40180-ST COMBUSTIBLE - AV. MATTÁ N° 2114, CERRO PLACERES
Equipo:
Fecha Check list: 17.10.2022

036. Limpieza cabezal bombas sumergidas. BUEN ESTADO
(semestral)

037. Revisar sellado canalizaciones eléctricas BUEN ESTADO

038. Verificar funcionamiento de detector de fuga del tanque. (semestral) BUEN ESTADO

039. Realizar limpieza interior BUEN ESTADO

Telemedición

040. Realizar limpieza de sonda de medición. NO APLICA
(Anual)

Tablero Eléctrico

041. Revisar Estado exterior NO APLICA

042. Revisar Estado de la cerradura NO APLICA

043. Revisar presión de trabajo en el variador de frecuencia NO APLICA

044. Revisar regulación de guarda-motor NO APLICA

045. Realizar reapriete de todos conectores NO APLICA

046. Revisar funcionamiento de iluminación interior NO APLICA

047. Revisar funcionamiento de luz indicadora #tablero energizado# NO APLICA

048. Revisar sellado canalizaciones eléctricas NO APLICA

049. Revisar existencia de autoadhesivo #peligro alta tensión# NO APLICA

050. Revisar existencia de diagrama unilineal NO APLICA

051. Revisar correcto rotulado NO APLICA

052. Revisar que tablero este conectado a tierra NO APLICA

053. Realizar limpieza interior y exterior NO APLICA

Cámaras Eléctricas

054. Verificar que esten sin presencia de agua NO APLICA



Check list SurtYEst(ST) Mec N° Orden 81513564

Puesto de trabajo: PE03ME04 FERNANDO VILLALOBOS
Ubicación técnica: C-E-05-VP-40180-ST COMBUSTIBLE - AV. MATTA N° 2114, CERRO PLACERES
Equipo:
Fecha Check list: 17.10.2022

055. Realizar Inspección visual al cableado interior NO APLICA

Hidraulico

056. Realizar Inspección general exterior del equipo BUEN ESTADO

057. Revisar filtraciones en Magueras, pistolas, válvulas de seguridad BUEN ESTADO

058. Verificar y corregir, que el equipo esté dentro de tolerancias. N/A

059. Revisar filtraciones en Uniones americanas, válvulas, flexibles BUEN ESTADO

060. Revisar que cámara o sump, se encuentre sin producto en su interior BUEN ESTADO

061. Cambio de filtros y limpieza de filtro tubular BUEN ESTADO

062. Revisión de correas de transmisión BUEN ESTADO

063. Chequear correcto anclaje de válvulas de impacto BUEN ESTADO

064. Revisar flexibles (Angulo de curvatura) BUEN ESTADO

065. Realizar toma de numerales mecánicos y electrónicos N/A

066. Revisar existencia de grafica unidad de suministro BUEN ESTADO

067. Realizar limpieza interior BUEN ESTADO

Eléctrico

068. Revisar Estado de Display BUEN ESTADO

069. Revisar sellado de puerta para evitar ingreso de agua BUEN ESTADO



Check list SurtYEst(ST) Mec N° Orden 81513564

Puesto de trabajo: PE03ME04 FERNANDO VILLALOBOS
Ubicación técnica: C-E-05-VP-40180-ST COMBUSTIBLE - AV. MATTA N° 2114, CERRO PLACERES
Equipo:
Fecha Check list: 17.10.2022

070. Realizar inspección general interior del equipo. (Placa, conectores) BUEN ESTADO

071. Revisar sellado canalizaciones eléctricas BUEN ESTADO

072. Revisar Iluminación interior BUEN ESTADO

073. Chequear con tecla CLEAR las mezclas de productos BUEN ESTADO

074. Realizar limpieza interior BUEN ESTADO

Imagen

075. Revisar Estado de tapa exterior NO APLICA

076. Revisar Estado de cerradura NO APLICA

077. Revisar Estado de mangueras NO APLICA

078. Revisar Estado de fundas de pistolas NO APLICA

079. Revisar Estado de VEG. (Vapor escape guard) NO APLICA

080. Revisar Estado de porta pistola NO APLICA

081. Revisar Estado de PUMP TOPPER NO APLICA

082. Revisar Estado de empadronamiento NO APLICA

083. Revisar Estado de señáletica de productos NO APLICA

084. Revisar Estado de logos Copec NO APLICA

085. Realizar limpieza exterior del equipo NO APLICA

Cámara Sep. De Hidrocarburos

086. Revisar correcta disposicion de válvulas NO APLICA

087. Revisar no presencia de hidrocarburos en cam. separadoras NO APLICA

Rack IP

088. Revisión orden de cables zona Rack IP BUEN ESTADO