



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**Propuesta de Diseño del Proceso de Mantenimiento en una
Estación de Servicios de Combustible, bajo Requisitos ISO
9001:2015**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTORES:

Cuevas Vega, Cecilia Vanesa (ORCID: 0000-0002-6979-6604)

Mendives Vera, Julio Manuel (ORCID: 0000-0002-2077-7517)

ASESOR:

Mg. Salazar Mendoza, Anibal Jesus (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas y Planes de Mantenimiento

TRUJILLO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

*A mis padres Saul y America que me han acompañado durante toda esta etapa,
brindándome su apoyo incondicional y enseñándome la importancia de la
educación y los buenos valores.*

*A mis hermanos Yesvin y Dennis por motivarme a seguir luchando por mis sueños
y por estar siempre presentes acompañándome.*

Vanessa Cuevas

A mis padres por educarme con valores y principios.

*A mi esposa por brindarme su apoyo incondicional durante el desarrollo de la
carrera universitaria y la realización de esta tesis.*

A mis hijos que por medio de su alegría me motivan a seguir adelante.

Julio Mendives

A todas las personas que hicieron posible este trabajo.

AGRADECIMIENTO

A nuestra familia

Que sin ellos no hubiéramos logrado esta gran meta profesional; por estar siempre a nuestro lado con su apoyo moral y entusiasmo para seguir adelante en nuestros propósitos.

A nuestros maestros:

Por el tiempo y esfuerzo que dedicaron al compartir sus conocimientos profesionales. Gracias por el apoyo brindado.

A Dios:

Por darnos vida, salud y sabiduría a lo largo del estudio profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| INDICE DE FIGURAS | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| | |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| | |
| II. MARCO TEÓRICO | 4 |
| | |
| III. METODOLOGÍA..... | 9 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 9 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 10 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 10 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 11 |
| 3.5. Procedimiento | 12 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 15 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 15 |
| | |
| IV. RESULTADOS | 16 |
| | |
| 4.1. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 1: Realizar un Diagnóstico inicial sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015..... | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 2: Establecer el proceso de mantenimiento en la estación de servicios de combustible..... | 17 |
| 4.2.1. Matriz de correspondencia del proceso de mantenimiento ISO 9001:2015 | 17 |
| 4.2.2. Cumplimiento del requisito 4.1: Matriz FODA de la Estación de Servicio | 18 |
| 4.2.3. Cumplimiento del requisito 4.1: Matriz PESTEL de la Estación de Servicio | 20 |
| 4.2.4. Cumplimiento del requisito 4.2: Matriz de partes interesadas..... | 21 |
| 4.2.5. Cumplimiento del requisito 4.3: Alcance del proceso de mantenimiento | 23 |
| 4.2.6. Cumplimiento del requisito 4.4: Mapa de proceso de la Estación de Servicios | 23 |
| 4.2.7. Cumplimiento del requisito 4.4: Caracterización del proceso de mantenimiento | 24 |
| 4.2.8. Cumplimiento del requisito 5.2: Política del proceso de mantenimiento | 27 |
| 4.2.9. Cumplimiento del requisito 5.3: Roles, responsabilidades y autoridades del proceso de mantenimiento | 28 |
| | |
| 4.3. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 3: Establecer la información documentada para el cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001:2015..... | 33 |
| 4.3.1. Cumplimiento del requisito 6.1: Procedimiento de gestión de riesgos y oportunidades | 33 |
| 4.3.2. Cumplimiento del requisito 6.1: Matriz de riesgos y oportunidades del proceso de mantenimiento..... | 37 |
| 4.3.3. Cumplimiento del requisito 6.2: Objetivos de calidad asociados al mantenimiento | 39 |

| | |
|---|-----------|
| 4.3.4. Cumplimiento del requisito 6.3: Planificación de los cambios | 39 |
| 4.3.5. Cumplimiento del requisito 7.1: Componentes principales de una estación de servicios..... | 40 |
| 4.3.6. Cumplimiento de los requisitos 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4: Plan de Mantenimiento | 41 |
| 4.3.7.1. Listar las máquinas y equipos en una estación de servicios de GNV .. | 41 |
| 4.3.7.2. Realizar la codificación de las máquinas y equipos | 43 |
| 4.3.7.3. Identificar las herramientas de trabajo | 44 |
| 4.3.7.4. Materiales y repuestos..... | 44 |
| 4.3.7.5. Calcular del grado de criticidad de las máquinas y equipos | 45 |
| 4.3.7.6. Objetivos de mantenimiento, KPI's, frecuencia y metas | 50 |
| 4.3.7.7. Orden de Trabajo del mantenimiento..... | 52 |
| 4.3.7.8. Orden de compra de repuestos, consumibles y materiales para mantenimiento | 53 |
| 4.3.7.9. Historial de Fallas | 54 |
| 4.3.7.10. Matriz de planificación..... | 55 |
| 4.3.7. Cumplimiento del requisito 7.1.5. Recursos de seguimiento y medición . | 56 |
| 4.3.8. Cumplimiento del requisito 7.2: Personas..... | 59 |
| 4.3.9. Cumplimiento del requisito 7.3: Toma de conciencia..... | 61 |
| 4.3.10. Cumplimiento del requisito 7.4: Comunicación | 62 |
| 4.3.11. Cumplimiento del requisito 7.5: Información documentada | 63 |
| 4.3.12. Cumplimiento del requisito 9.2: Programa anual de auditoria del proceso de mantenimiento..... | 68 |
| 4.3.13. Cumplimiento del requisito 9.2: Plan de auditoria del proceso de mantenimiento | 69 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.14. Cumplimiento del requisito 10.2: Solicitud de acciones correctivas del proceso de mantenimiento..... | 70 |
| 4.4. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 4: Realizar el diagnóstico final sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015..... | 72 |
| 4.5. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 5: Realizar la evaluación económica de la propuesta en la estación de servicios..... | 73 |
| V. DISCUSIÓN..... | 76 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 78 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 80 |
| REFERENCIAS..... | 81 |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Equipos de la Estación de Servicios | 10 |
| Tabla 2. Porcentaje de cumplimiento total en el diagnóstico inicial | 16 |
| Tabla 3. Matriz de correspondencia del proceso de mantenimiento | 17 |
| Tabla 4. Matriz FODA de la Estación de Servicio | 18 |
| Tabla 5. Matriz FODA de la Estación de Servicio | 19 |
| Tabla 6. Matriz PESTE de la Estación de Servicio | 20 |
| Tabla 7. Matriz de partes interesadas de la Estación de Servicio..... | 21 |
| Tabla 8. Caracterización del proceso de mantenimiento | 24 |
| Tabla 9. Perfil del Gerente de Mantenimiento..... | 28 |
| Tabla 10. Perfil del Jefe de Mantenimiento..... | 29 |
| Tabla 11. Perfil del Planner de Mantenimiento | 30 |
| Tabla 12. Perfil del Supervisor de Mantenimiento..... | 31 |
| Tabla 13. Perfil del Técnico Mecánico de Mantenimiento..... | 32 |
| Tabla 14. Determinación del nivel de riesgo | 38 |
| Tabla 15. Administración/Gestión de cambios..... | 39 |
| Tabla 16. Características del compresor de GNV..... | 41 |
| Tabla 17. Codificación de equipos del Plan de Mantenimiento de la Estación de Servicio | 43 |
| Tabla 20. Criterios de Ocurrencias (O) | 46 |
| Tabla 21. Criterios del Impacto de las Operaciones (IO) | 46 |
| Tabla 22. Criterios de la Flexibilidad de las Operaciones (FO)..... | 47 |
| Tabla 23. Criterios de costes | 47 |
| Tabla 24. Criterios del Impacto en Seguridad, Salud y Medio Ambiente (EHS)... | 48 |
| Tabla 25. Matriz de criticidad de equipos en Estación de Servicio | 49 |
| Tabla 26. Balanced Scorecard (BSC) del proceso de mantenimiento | 50 |
| Tabla 27. Orden de Trabajo de mantenimiento..... | 52 |
| Tabla 28. Orden de Trabajo de mantenimiento..... | 53 |
| Tabla 29. Orden de Trabajo de mantenimiento..... | 54 |
| Tabla 30. Matriz de planificación del proceso de mantenimiento..... | 55 |
| Tabla 32. Matriz de capacitación | 59 |
| Tabla 33. Matriz de sensibilización | 61 |

| | |
|---|----|
| Tabla 34. Matriz de comunicación | 62 |
| Tabla 35. Documentación Controlada..... | 66 |
| Tabla 36. Macro procesos..... | 67 |
| Tabla 38. Programa anual de auditoria del proceso de mantenimiento | 68 |
| Tabla 39. Plan de auditoria del proceso de mantenimiento | 69 |
| Tabla 40. Formato de solicitud de acciones correctivas (SAC)..... | 70 |
| Tabla 40. Porcentaje de cumplimiento total en el diagnóstico final..... | 72 |
| Tabla 42. Egresos de la propuesta | 73 |
| Tabla 43. Ingresos de la propuesta..... | 74 |
| Tabla 44. Flujo económico de la propuesta | 75 |
| Tabla 31. Programación del Mantenimiento del compresor | 18 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Mapa de proceso de la Estación de Servicios | 23 |
| Figura 2. Determinación del nivel de riesgo | 37 |
| Figura 3. Definición de los niveles de riesgo | 37 |
| Figura 4. Red de distribución por ductos | 40 |
| Figura 5. Componentes principales de una estación de servicios | 40 |
| Figura 6. Matriz de clasificación de criticidad | 48 |
| Figura 7. Matriz de jerarquización de criticidad | 49 |

RESUMEN

La presente investigación tiene el **objetivo** de demostrar que la propuesta de diseño del proceso de mantenimiento influye positivamente en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 en la estación de servicios de combustible. La **metodología** presentada se basa en la información documentada presentada como parte de la implementación de los requisitos de la ISO 9001:2015. Como **resultado** tenemos información documentada como el Análisis FODA, PESTEL, matriz de partes interesadas, mapa de procesos, alcance, política, objetivos, indicadores, plan de mantenimiento, riesgos, y auditorías. La **evaluación económica** de la propuesta en la estación de servicios arroja un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 27,795.04 y Tasa Interna de Retorno (TIR) de 67.98 %, concluyendo que la propuesta es una opción viable y rentable para la organización. Finalmente, **concluyo** que se ha demostrado que la propuesta de diseño del proceso de mantenimiento influye positivamente en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 en la estación de servicios de combustible.

Palabras claves: ISO 9001:2015, proceso de mantenimiento, estación de servicios.

ABSTRACT

The present research **aims** to demonstrate that the proposed maintenance process design positively influences compliance with ISO 9001:2015 requirements 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 and 7.5 at fuel service station. The **methodology** presented is based on documented information submitted as part of the implementation of ISO 9001:2015 requirements. As a **result** we have documented information such as SWOT analysis, PESTEL, stakeholder matrix, process map, scope, policy, objectives, indicators, maintenance plan, risks, and audits. The **economic evaluation** of the proposal at the service station yields a Net Present Value (NPV) of S/. 27,795.04 and an Internal Rate of Return (IRR) of 67.98 %, concluding that the proposal is a viable and profitable option for the organization. Finally, I conclude that the proposed maintenance process design has been shown to positively influence compliance with ISO 9001:2015 requirements 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 and 7.5 at the fuel service station.

Keywords: ISO 9001:2015, maintenance process, service station.

I. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones que identifican rápidamente las nuevas tendencias y los cambios a nivel mundial tienen la oportunidad de brindarle sostenibilidad a sus actividades a través de estándares internacionales como es la ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad.

La ISO 9000 (2015) menciona que “la adquisición, el despliegue, el mantenimiento, la mejora y la disposición final responsable de los recursos apoyan a la organización en el logro de sus objetivos” (ISO 9000, 2015, p. 8), por lo que, todas las áreas deben buscar alcanzar la meta propuesta de los objetivos.

En la actualidad hay muchas empresas que dan por hecho que sus equipos funcionarán bien por un largo tiempo solamente porque estos se encuentran nuevos, e incluso se cree que es conveniente prescindir del mantenimiento de rutina cuando los activos están en funcionamiento y aparentemente no requieren ser intervenidos. (Blog Premier Tech, 2020)

La visión holística de un programa de mantenimiento sugiere que es necesario seleccionar y ajustar una combinación adecuada de acciones y políticas de mantenimiento para mejorar el tiempo de funcionamiento y ampliar la vida útil para garantizar condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta al mismo tiempo la limitación de los presupuestos de mantenimiento y la legislación medioambiental. Por lo tanto, es necesario un concepto de mantenimiento para cada instalación con el fin de planificar, controlar y mejorar las distintas acciones y políticas de mantenimiento aplicadas.

La ISO 9001 (2015) declara que “la organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios” (ISO 9001, 2015, p. 06). Por lo tanto, al realizar programar el mantenimiento de la maquinaria y equipos infraestructura de la organización, permitirá que el servicio brindado este de acuerdo con la solicitud del cliente, aumentando así su satisfacción.

Las organizaciones deben preocuparse más por optimizar la función del mantenimiento con el objetivo de obtener mayores niveles de disponibilidad y fiabilidad de sus equipos a un coste menos, siendo este efectivo a través de

estrategias de mantenimiento como el preventivo. El área de mantenimiento en vez de ser tomada como un centro de coste, debe considerarse como un centro de beneficios para las organizaciones, donde sus actividades aportan valor al evitar que se generen otros costos ligados al mal funcionamiento de los equipos y, por supuesto, a las pérdidas de producción por disponibilidad (Jardón, 2020).

La ISO 9002 (2016) declara que la organización necesita identificar los recursos e infraestructura propia para brindar productos y servicios que cumplan con los requisitos del cliente, para ello, se puede considerar los equipos, herramientas informáticas y/o transporte (ISO 9002, 2016, p. 17). Por lo tanto, definir los equipos que intervienen en una organización es fundamental para la provisión de un buen servicio/producto.

Actualmente las Estaciones de Servicios de combustible se plantean mejorar su infraestructura y sus procesos del negocio. La infraestructura como parte del servicio ofrecido, debe ser objeto de mantenimiento, así mismo la estación de servicios debe contar con los dispensadores de combustible calibrados según los requerimientos técnicos y legales requeridos por el Ministerio de Energía y Minas subsector Hidrocarburos como consta en OSINERG N° 400-2006-OS-CD.

Algunas Estaciones de Servicios de combustible no cuentan con un proceso de mantenimiento el cual garantice el cumplimiento de los aspectos legales y de la información documentada bajo un estándar internacional.

Por todo lo antes mencionado es que esta investigación pretende ofrecer una Propuesta de Diseño del Proceso de Mantenimiento en una Estación de Servicios de Combustible, bajo Requisitos ISO 9001:2015, haciéndolos más confiables en la provisión del servicio; lo que a su vez le ayudará a fidelizar a sus clientes, obtener más beneficios que pérdidas económicas significativas, además de que permite alinear a la Estación de Servicio a la norma ISO 9001:2015.

De acuerdo con lo descrito con anterioridad, se formulará el **problema de investigación**: ¿De qué manera la propuesta de diseño del proceso de mantenimiento influye en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 en la estación de servicios de combustible? De esta forma, el estudio se **justifica** en la necesidad de la Estación de Servicios por brindar un servicio de calidad a través del cumplimiento de los requisitos de las ISO 9001:2015 Sistema de gestión de la Calidad, por otro lado, se fidelizará a los clientes por el buen servicio brindado representando una salud financiera para la estación de servicio, a su vez, este estudio servirá de guía y antecedente para futuros alumnos de la carrera de ingeniería mecánica-eléctrica que orienten su estudio al cumplimiento de la ISO 9001:2015. En tal sentido, se adopta la **hipótesis**: La propuesta de diseño del proceso de mantenimiento influye positivamente en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 en la estación de servicios de combustible.

Se plantea el **objetivo general**: Demostrar que la propuesta de diseño del proceso de mantenimiento influye positivamente en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 en la estación de servicios de combustible. Y como **objetivos específicos** se trazan: i) realizar un diagnóstico inicial sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015; ii) Establecer el proceso de mantenimiento en la estación de servicios de combustible; iii) Establecer la información documentada para el cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001:2015; : iv) Realizar el diagnóstico final sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015; v) Realizar la evaluación económica de la propuesta en la estación de servicios.

II. MARCO TEÓRICO

Arbañil et al. (2015) realizaron una encuesta en la ciudad de Trujillo, de lo cual se concluyó que el 86% de las empresas no tienen la certificación ISO 9001. La investigación concluye que las empresas de venta de combustible que si están certificadas en ISO 9001 poseen factores de calidad diferenciadores con las empresas que no la tienen. (Arbañil et al., 2015, p. 68).

Por otro lado, en Equitos- Perú, Rengifo et al., 2015, implementaron la ISO 9001 en el departamento de atención al cliente en el sector venta de combustibles, ante ello concluyen que “La empresa está teniendo significativa calificación de sus clientes sobre atributos directos de sus productos, expresados en el grado de satisfecho” (Rengifo et al., 2015, p. 62).

Desde una perspectiva financiera, Gallo y Lazarte (2018) implementaron la ISO 9001:2015 en Transersa, aumentando las ganancias en el año 2018 de S/. 351,137.86 (Gallo y Lazarte, 2018, p. 63).

En su investigación Baldetti, (2016), diseñó y organizó un manual de procedimientos del servicio de mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible como parte de la implementación de ISO 9001:2015. En su investigación concluye que “Se creó una herramienta que brinda un servicio de mantenimiento preventivo de un dispensador electrónico de combustible, en concordancia con las regulaciones del Ministerio de Energía y Minas” (Baldetti, 2016, p. 50)

En la literatura, un estudio que tiene como fin encontrar y prevenir problemas antes de que estos ocasionen una falla, el autor (Angel y Olaya, 2015) primero observó las actividades que realizaban las maquinarias y con la ayuda de los operarios de la empresa a la que se le realiza este estudio realizaron un listado de tareas, para lograr que los equipos funcionen correctamente. Esto contribuyó a la realización de los instructivos; los cuales involucran cambios de partes, reparaciones, lubricantes y ajustes a maquinarias y equipos importantes para evitar fallos. El diseño incluye en su estructura la conservación de componentes, confiabilidad, disponibilidad y el reforzamiento de la capacidad de gestión, especificando las obligaciones de los operadores para garantizar el cumplimiento

de dicho plan. Finalmente, luego de la planeación y aplicación del programa, se consiguió aminorar los fallos intempestivos y lograr un aumento en la efectividad de la empresa, tomando en consideración que las actividades deben llevarse a cabo en periodos de tiempo calendario. Además, creó un software que permita la mejor administración del plan.

Ahora, definimos los términos relacionados con el tema en cuestión.

Bomba de GLP: son bombas que cuentan con una temperatura máxima de operación del GLP bombeado a 60°C y una temperatura mínima de operación del GLP bombeado a -10°C, además de contar con una eficiencia de la hidráulica que reduce costos de tiempo, presión con capacidades constantes y una presión máxima de trabajo de 19.8 bar. Las demás características las podemos encontrar en el anexo N°03 (Energy Equipment & Service S.A.C., 2021)

Bombas sumergibles de diésel: Posee 15 hp, es una bomba eléctrica de pozo profundo y de alta presión con un voltaje de 12V/24V/110V/220V/380V, con un tamaño de 80X60X50 cm y un peso de 35.000 kg (Alibaba, 2021).

Bombas sumergibles de gasolina de 90 / 95: Realiza la impulsión de combustible de manera eficiente y silenciosa. Sus características generales se encuentran en el anexo N°04 (Energyes, 2021)

Calibración: Asegurar a través de información documentada que los equipos se mantienen dentro de los parámetros.

Compresor INGERSON RAND: Está caracterizado por tener una operación de servicio continuo, piezas de alta eficiencia, varillas de conexión de 2 piezas e intercooler de alta eficiencia. Cada una de sus características generales, las podemos encontrar en el anexo N°05 (Aircompressorsdirect, 2021)

Confiabilidad: es uno de los parámetros del mantenimiento preventivo que es equivalente a la probabilidad que tiene un componente, instalación o equipo de no experimentar fallas en un determinado tiempo, mientras que este se encuentre en funcionamiento (Beltrán et al., 2014).

Dispensadores de alto caudal marca Gil barco con 2 salidas: Se emplean en lugares donde se realiza carga de combustibles de industrias pesadas o

camiones que buscan una solución fiable, duradera y robusta, pues garantizan un alto caudal de combustible y reducen tiempos de carga y pago. Entre sus características resaltan aquellas indicadas en el anexo N°06 (Gilbarco, 2021).

Dispensadores de bajo caudal marca Gil barco: Disponible para los sumergibles y aspiración de 1 a 8 Soporte de la boquilla de Tatsuno / Bennett / Tokheim. Puede ser utilizado para dispensador de combustible, gas dispensador, dispensador de GNC, el GNL dispensador. El sistema de gestión para la estación de servicio, puede controlar el abastecimiento de combustible en el interior, y tienen la función de informe de voz y la recepción imprimir después de cada uno de los alimentan. Es muy sencillo y fácil de utilizar, pues puede reflejar todas las ventas y estado de la estación de gasolina, esto puede hacer la gestión de la gasolinera más normativo, mejorar la eficacia del trabajo y aumentar el beneficio. La información básica del dispensador se detalla en el anexo n°07 (Bluesky, 2021).

Dispensador de GLP con 2 salidas marca petrolmecanica: Cuenta con esta doble válvula para asegurar el rápido despacho. Sus características comprenden las mencionadas en el anexo N°08 (Petrolmecanica, 2021).

Disponibilidad: también forma parte de los parámetros del mantenimiento preventivo y se define como la capacidad que posee un componente, instalación o equipo de ejercer una función para la que fueron diseñados, en el momento en el que se requiere su funcionamiento. Está relacionada directamente con la mantenibilidad y la confiabilidad (Beltrán et al., 2014).

Estación de servicio: Local de venta de combustible a través de surtidores y/o dispensadores. (D.S. N° 032-2002-EM, 2002, p. 26)

Grupo electrógeno GEP65-11: Es un artefacto que cumple la función de conversión de la capacidad calorífica en energía mecánica y posteriormente en eléctrica. Este comprende básicamente de un motor y un alternador unidos e implementados en una base junto a otros elementos. Las especificaciones técnicas se encuentran en el anexo N°09 (Toaz, 2021).

Mantenibilidad: es uno de los parámetros del mantenimiento preventivo que tiene que ver con la probabilidad que tiene una instalación, componente o equipo que ha fallado, de ser reparado en un período de tiempo. (Beltrán et al., 2014)

Mantenimiento preventivo: se ha diseñado de manera que se anticipa o prevé los fallos que puedan tener las máquinas y/o equipos de una organización, haciendo uso de un conjunto de datos acerca de los diferentes sistemas y sub-sistemas que estos pueden tener, inclusive sus partes y componentes. Su realización es considerada de suma importancia para asegurar la disminución o eliminación de fallos (Mantenimiento planificado, 2018).

Se podría decir que, el mantenimiento preventivo, es la antítesis del mantenimiento correctivo, ya que rehúye fallos antes de que estos se materialicen. Así, evitamos la paralización de toda una producción solo porque alguna máquina o equipo se haya averiado, con la consiguiente pérdida de tiempo de los empleados involucrados y de la productividad de la máquina. No obstante, se pueden encontrar hasta 3 tipos de mantenimiento preventivo: el programado, donde se lleva a cabo un programa de las reparaciones o cambios de manera periódica; el tipo de oportunidad, el cual es más puntual y se ejecuta cuando nadie está haciendo uso de las instalaciones o maquinarias; y asimismo se encuentra el de tipo predictivo, el cual a través de un análisis estadístico mide el desgaste de los elementos y pueden ser reemplazados antes de que llegue la avería (Osorio, 2019).

Podemos decir también que el mantenimiento preventivo permite la disminución del riesgo del daño, deterioro o pérdida de equipos (o máquinas), y con ello, la reducción del coste que conllevan las reparaciones (Enatec, 2018).

Política: <organización> intenciones y dirección de una organización, como las expresa formalmente su alta dirección. (ISO 9000, 2015).

Surtidor y/o dispensador o unidad de suministro: Equipo que conduce el combustible desde el tanque de almacenamiento a un recipiente. (OSINERG N° 400-2006-OS-CD)

Tanque de GLP: Sirve para la distribución del combustible. Entre sus características generales podemos encontrar las mencionadas en el Anexo N°10 (Calderón, 2021).

Transformador de 100kva: Encargado de suministrar electricidad al establecimiento. Están diseñados para trabajar expuestos al ambiente. Sus especificaciones se encuentran en el Anexo N°11 (Tecnored, 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: La presente investigación es de tipo aplicada, puesto que, a través de conocimientos de ingeniería sobre la propuesta de diseño del proceso de mantenimiento en una estación de servicios de combustible a través de un plan de mantenimiento e información documentada pertinente al mantenimiento.

Diseño de investigación: La investigación es de tipo experimental, representando una exigencia científica que brindara conclusiones con mayor confiabilidad.

G = Grupo experimental

O = Medición de los indicadores de interés

X = Factor estimulante.

Por lo tanto:

$$G1: O1 \rightarrow X1 \rightarrow O2$$

G1: Grupo experimental constituido por los procesos de la Estación de Servicios de Combustible

O1: Situación inicial sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015 en la Estación de Servicios de Combustible.

X1: Implementación de la propuesta de diseño del proceso de mantenimiento a través de un plan de mantenimiento en la Estación de Servicios de Combustible.

O2: Situación final sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015 en la Estación de Servicios de Combustible.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables que se consideran son:

Variable independiente: Propuesta de Diseño del Proceso de Mantenimiento a través de plan de mantenimiento.

Variable Dependiente: Cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015.

La Matriz de operacionalización de variables se encuentra en el Anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. **Población:** La población considerada abarca los equipos de la Estación de Servicios, el cual incluyen 11 equipos de la Estación de Servicios.

3.3.2. **Muestra:** Se considera la muestra como la totalidad de la población. Es decir, la muestra lo conforma los 11 equipos de la Estación de Servicios.

Tabla 1. Equipos de la Estación de Servicios

| N° | Nombre de Equipo |
|----|---|
| 1 | Bomba de GLP |
| 2 | Bombas sumergibles de diésel |
| 3 | Bombas sumergibles de gasolina de 90 / 95 |
| 4 | Compresor INGERSON RAND |
| 5 | Dispensador de GLP con dos salidas marca petrolmecanica |
| 6 | Dispensadores de alto caudal marca Gil barco |
| 7 | Dispensadores de bajo caudal marca Gil barco |
| 8 | Grupo electrógeno gep-65-11 |
| 9 | Tanque de GLP |
| 10 | Telemetría (equipo de control de los tanques) |
| 11 | Transformador de 100kva |

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las **técnicas** utilizadas se encuentran indicados en el Anexo 2.

Los **instrumentos** como la información documentada resultante en trabajo de campo en las instalaciones de la Estación de Servicios de Combustible.

- ✓ Matriz FODA
- ✓ Matriz PESTEL
- ✓ Matriz de partes interesadas
- ✓ Declaración del alcance del proceso de mantenimiento
- ✓ Mapa de proceso
- ✓ Política de mantenimiento
- ✓ Objetivo de calidad asociados a mantenimiento
- ✓ Matriz de correspondencia de norma vs proceso
- ✓ Caracterización del proceso de mantenimiento
- ✓ Procedimiento del proceso de mantenimiento
- ✓ Plan de mantenimiento
- ✓ Procedimiento de calibración de equipos
- ✓ Matriz de planificación del proceso de mantenimiento
- ✓ Ficha de indicadores del proceso de mantenimiento
- ✓ Matriz de capacitación del proceso de mantenimiento
- ✓ Matriz de sensibilización del proceso de mantenimiento
- ✓ Matriz de programación de mantenimiento
- ✓ Formato de orden de trabajo
- ✓ Matriz de riesgos del proceso de mantenimiento
- ✓ Lista maestra de documentos

3.5. Procedimiento

Se desarrolla bajo el siguiente flujo de actividades.

- 4.1. **Cumplimiento del Objetivo Específico N° 1:** Realizar un Diagnóstico inicial sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015
- 4.2. **Cumplimiento del Objetivo Específico N° 2:** Establecer el proceso de mantenimiento en la estación de servicios de combustible
 - 4.2.1. Matriz de correspondencia del proceso de mantenimiento ISO 9001:2015
 - 4.2.2. Cumplimiento del requisito 4.1: Matriz FODA de la Estación de Servicio
 - 4.2.3. Cumplimiento del requisito 4.1: Matriz PESTEL de la Estación de Servicio
 - 4.2.4. Cumplimiento del requisito 4.2: Matriz de partes interesadas
 - 4.2.5. Cumplimiento del requisito 4.3: Alcance del proceso de mantenimiento
 - 4.2.6. Cumplimiento del requisito 4.4: Mapa de proceso de la Estación de Servicios
 - 4.2.7. Cumplimiento del requisito 4.4: Caracterización del proceso de mantenimiento
 - 4.2.8. Cumplimiento del requisito 5.2: Política del proceso de mantenimiento
 - 4.2.9. Cumplimiento del requisito 5.3: Roles, responsabilidades y autoridades del proceso de mantenimiento
- 4.3. **Cumplimiento del Objetivo Específico N° 3:** Establecer la información documentada para el cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001:2015

- 4.3.1. Cumplimiento del requisito 6.1: Procedimiento de gestión de riesgos y oportunidades
- 4.3.2. Cumplimiento del requisito 6.1: Matriz de riesgos y oportunidades del proceso de mantenimiento
- 4.3.3. Cumplimiento del requisito 6.2: Objetivos de calidad asociados al mantenimiento
- 4.3.4. Cumplimiento del requisito 6.3: Planificación de los cambios
- 4.3.5. Procedimiento del proceso de mantenimiento de las instalaciones de una Estación de Servicio
- 4.3.6. Cumplimiento del requisito 7.1: Componentes principales de una estación de servicios
- 4.3.7. Cumplimiento de los requisitos 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4: Plan de Mantenimiento
 - 4.3.7.1. Listar las máquinas y equipos en una estación de servicios de GNV
 - 4.3.7.2. Realizar la codificación de las máquinas y equipos
 - 4.3.7.3. Identificar las herramientas de trabajo
 - 4.3.7.4. Materiales y repuestos
 - 4.3.7.5. Calcular del grado de criticidad de las máquinas y equipos
 - 4.3.7.6. Objetivos de mantenimiento, KPI's, frecuencia y metas
 - 4.3.7.7. Orden de Trabajo del mantenimiento
 - 4.3.7.8. Orden de compra de repuestos, consumibles y materiales para mantenimiento
 - 4.3.7.9. Historial de Fallas
 - 4.3.7.10. Matriz de planificación

- 4.3.7.11. Políticas en el desarrollo del Mantenimiento
- 4.3.7.12. Matriz de programación – Cronograma
- 4.3.8. Cumplimiento del requisito 7.1.5. Recursos de seguimiento y medición
- 4.3.9. Cumplimiento del requisito 7.2: Personas
- 4.3.10. Cumplimiento del requisito 7.3: Toma de conciencia
- 4.3.11. Cumplimiento del requisito 7.4: Comunicación
- 4.3.12. Cumplimiento del requisito 7.5: Información documentada
- 4.3.13. Cumplimiento del requisito 9.2: Programa anual de auditoria del proceso de mantenimiento
- 4.3.14. Cumplimiento del requisito 9.2: Plan de auditoria del proceso de mantenimiento
- 4.3.15. Cumplimiento del requisito 10.2: Solicitud de acciones correctivas del proceso de mantenimiento

4.4. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 4: Realizar el diagnóstico final sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015

4.5. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 5: Realizar la evaluación económica de la propuesta en la estación de servicios

3.6. Método de análisis de datos

Las herramientas informáticas que se utilizan son:

- ✓ Minitab versión 17
- ✓ Microsoft Project 2016
- ✓ Microsoft office 2016

Con la finalidad de cuantificar en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 en la Estación de Servicios de Combustible.

3.7. Aspectos éticos

La autenticidad de la investigación es de los autores y toda la información se encuentra correctamente citada además cuenta con las referencias bibliográficas correspondientes de acuerdo al APA 7ma edición.

IV. RESULTADOS

4.1. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 1: Realizar un Diagnóstico inicial sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015

Se desarrolló el diagnóstico inicial en base a los requisitos de la norma ISO 9001:2015. Los resultados fueron:

Tabla 2. Porcentaje de cumplimiento total en el diagnóstico inicial

| RESULTADOS DEL PREDIAGNÓSTICO | | |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|
| NUMERAL | REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN SST | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO |
| 6.1 | Acciones para abordar Riesgos y Oportunidades | 0% |
| 6.2 | Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos | 0% |
| 7.1.2 | Personas | 0% |
| 7.1.3 | Infraestructura | 0% |
| 7.1.5 | Recursos de seguimiento y medición | 0% |
| 7.2 | Competencia | 0% |
| 7.5 | Información documentada | 0% |
| PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO | | 0% |

El análisis del diagnóstico se encuentra en el Anexo 14.

4.2. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 2: Establecer el proceso de mantenimiento en la estación de servicios de combustible

Como parte del establecimiento del proceso de mantenimiento, se ha construido la siguiente información para la estación de servicios de combustible.

4.2.1. Matriz de correspondencia del proceso de mantenimiento ISO 9001:2015

La matriz de correspondencia permite identificar los requisitos de la ISO 9001:2015 alineados con el proceso de mantenimiento.

Tabla 3. Matriz de correspondencia del proceso de mantenimiento

| PROCESO | REQUISITOS NORMATIVOS ISO 9001:2015 | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
| | CAPITULO 4 | | | | CAPITULO 5 | | | CAPITULO 6 | | |
| | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 6.1 | 6.2 | 6.3 |
| PROCESO DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | |

| PROCESO | REQUISITOS NORMATIVOS ISO 9001:2015 | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | CAPITULO 7 | | | | | | | | | |
| | 7.1 | | | | | | 7.2 | 7.3 | 7.4 | 7.5 |
| | 7.1.1 | 7.1.2 | 7.1.3 | 7.1.4 | 7.1.5 | 7.1.6 | | | | |
| PROCESO DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | |

| PROCESO | REQUISITOS NORMATIVOS ISO 9001:2015 | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-------------|------|------|
| | CAPITULO 8 | | | | | | | CAPITULO 9 | | | CAPITULO 10 | | |
| | 8.1 | 8.2 | 8.3 | 8.4 | 8.5 | 8.6 | 8.7 | 9.1 | 9.2 | 9.3 | 10.1 | 10.2 | 10.3 |
| PROCESO DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | | | | |

4.2.2. Cumplimiento del requisito 4.1: Matriz FODA de la Estación de Servicio

Tabla 4. Matriz FODA de la Estación de Servicio

| N° | FORTALEZAS | N° | DEBILIDADES |
|-----------|---|-----------|---|
| 1 | Tránsito numeroso por la ubicación | 1 | Mal estado de los accesos a la estación. |
| 2 | Servicios varios: Minimarket, cabinas telefónicas, aire y agua para los vehículos, servicios higiénicos | 2 | Falta se señalética adecuada en la estación |
| 3 | Personal capacitado | 3 | Comercio informal cercana a la estación |
| 4 | Posicionamiento de mercado | 4 | Falta de promociones |
| 5 | Buena administración | 5 | Incurción publicitaria esporádica |
| 6 | Incurción publicitaria en spots televisivos y radios | | |
| 7 | Convenios con entidades públicas y privadas | | |
| 8 | Seguridad todo el tiempo | | |
| 9 | Buena infraestructura | | |
| 10 | Facilidades de pago: Aceptan tarjeta de crédito | | |
| N° | OPORTUNIDADES | N° | OPORTUNIDADES |
| 1 | Consolidación de la marca | 1 | Competencia desleal |
| 2 | Renovación del plan publicitario | 2 | Inestabilidad política, económica y social |
| 3 | Implementación de servicios de Wi-fi | 3 | Desastres naturales frecuentes |
| 4 | Rediseño de la imagen corporativa | 4 | Imprudencia humana |
| 5 | Convenio con el sector publico | | |
| 6 | Proceso de innovación en certificaciones | | |

Las estrategias resultantes del análisis FODA:

Tabla 5. Matriz FODA de la Estación de Servicio

| N° | ESTRATEGIAS FO | N° | ESTRATEGIAS FO |
|-----------|---|-----------|---|
| 1 | Fortalecer la incursión publicitaria existente mediante la creación de un nuevo plan publicitario | 1 | La implementación de una nueva imagen corporativa permitirá a la empresa diseñar señalética adecuada |
| 2 | Aprovechar el minimarket implementando servicios de Wi-fi como punto de atracción para los clientes | 2 | Establecer convenios contractuales con el sector público y aprovechar su influencia para lograr el mejoramiento de los puntos de acceso y salida a la estación. |
| 3 | Aprovechar las buenas estrategias administrativas aplicadas como mecanismo para incorporar una nueva imagen corporativa que fortalezca el posicionamiento de la empresa y consolidar la marca | 3 | Al renovar el plan publicitario se crearán promociones como medio de atracción hacia el cliente |
| | | 4 | Superar la competencia informal innovando mediante la venta de paquetes de productos al paso que sean atractivos a los clientes. |
| N° | ESTRATEGIAS FA | N° | ESTRATEGIAS FO |
| 1 | Mantenimiento adecuado a la infraestructura para afrontar los desastres naturales | 1 | Fortalecer la imagen corporativa y plan publicitario creando estrategias de venta y promociones para superar los niveles de competencia. |
| 2 | Fortalecer el desempeño del personal a través de capacitaciones que impidan cualquier descuido. | | |
| 3 | Fortalecer el posicionamiento de la marca a través de la innovación constante y evitar la competencia desleal | | |

4.2.3. Cumplimiento del requisito 4.1: Matriz PESTEL de la Estación de Servicio

Tabla 6. Matriz PESTE de la Estación de Servicio

| Entorno | Variable | Tendencia/Evolución |
|----------------|---------------------------------|---|
| Político | Política de Gobierno | Libre competencia de mercado |
| | Impuestos | Alta carga tributaria que impacta en el precio |
| | Regulaciones | Papeleo en la ejecución de proyectos |
| Económico | Precio | Variaciones del combustible |
| | Automotriz | Crecimiento del sector automotor |
| | Mercado | Los colaboradores buscan otros beneficios que se les otorguen |
| Social | Demografía | Lo clientes de altos ingresos se localizan alrededor de las estaciones de servicios |
| | Consumidores | Brindar beneficios a las partes interesadas, ya sean que vivan o laboren |
| | Consumo | Crecimiento de establecimientos que brindan el servicio |
| | Conveniencia | Perfil del establecimiento que se enfoca en consumidores no cotidianos |
| Tecnológico | Infraestructura | Cambio de infraestructura de la competencia |
| | Imagen de la marca | Establecimiento con varias funciones |
| | Enfocado al cliente | Los clientes tienen acceso a información sobre el precio del producto/servicio |
| Ecológico | Medio ambiente | Gestión de desechos y residuos |
| | Demanda de productos ecológicos | Diésel con 50 ppm de azufre |
| | Calidad del producto | Pruebas de calidad con herramientas amigables |

4.2.4. Cumplimiento del requisito 4.2: Matriz de partes interesadas

Tabla 7. Matriz de partes interesadas de la Estación de Servicio

| N° | PARTE INTERESADA | NECESIDADES Y EXPECTATIVAS | Pertinencia |
|----|--------------------|--|-------------|
| | | | SI/NO |
| | INTERNOS | | |
| 1 | EMPLEADOS | Estabilidad de contrato | SI |
| | | Balance financiero | NO |
| | | Salario acorde a las actividades | SI |
| | | Buen clima laboral | SI |
| | | Seguridad laboral | SI |
| | | Bonos extraordinarios por desempeño. | NO |
| 2 | SINDICATOS | Estabilidad laboral | SI |
| | | Cuidado del medio ambiente | SI |
| | | Seguridad de los obreros y empleados. | SI |
| 3 | PROVEEDORES | Cumplimiento de contratos y pagos. | SI |
| | | Prevenir riesgos e incidentes. | SI |
| 4 | INVERSIONISTAS | Pago de dividendos | NO |
| | | Retorno de la inversión | NO |
| | | Buena gestión y administración | SI |
| 5 | CLIENTES | Alta calidad del servicio | SI |
| | | Entregas oportunas. | SI |
| | | Costo adecuado al mercado | NO |
| | | Responsable con el medio ambiente | SI |
| | EXTERNOS | | |
| 6 | GOBIERNO | Cumplimiento de compromisos medioambientales | SI |
| | | Pago de impuestos | NO |
| | | Apoyo a la salud, | SI |
| | | Compromiso en actividades sociales | SI |
| 7 | SOCIEDAD/COMUNIDAD | Crecimiento del sector | SI |

| | | | |
|----|---------------------------|--|----|
| | | Oportunidad laboral | SI |
| | | Cuidar el medio ambiente que los rodea | SI |
| 8 | MEDIOS DE COMUNICACIÓN | Disponibilidad de tiempo | SI |
| | | Apoyo financiero | NO |
| | | Voluntad de diálogo. | SI |
| | | Información veraz. | SI |
| 9 | BOLSA DE VALORES | Entrega de Bonos | NO |
| | | Corredores de bolsa enlistados | NO |
| | | Fluctuación frecuente. | NO |
| | | Aumento del precio de los activos | NO |
| 10 | ORGANISMOS FISCALIZADORES | Cumplimiento de la normatividad legal en seguridad y salud de los trabajadores | SI |
| | | Cumplimiento de la normatividad legal vigente en medio ambiente | SI |
| 11 | ONGs | Cumplimiento de requisitos medioambientales | SI |
| | | Ayuda a poblados y poblaciones | SI |
| 12 | FAMILIAS DE LOS EMPLEADOS | Seguridad de sus familiares | SI |
| | | Beneficios por carga familiar | SI |
| | | Ingreso adecuado por el desempeño del familiar | SI |

4.2.5. Cumplimiento del requisito 4.3: Alcance del proceso de mantenimiento

Se declara el siguiente alcance para el proceso de mantenimiento.

“Las actividades de este proceso son aplicables a los siguientes equipos: Compresor INGERSON RAND, Dispensador de GLP con dos salidas marca petrolmecanica, Grupo electrógeno gep-65-11 y Transformador de 100kva.

4.2.6. Cumplimiento del requisito 4.4: Mapa de proceso de la Estación de Servicios



Figura 1. Mapa de proceso de la Estación de Servicios

4.2.7. Cumplimiento del requisito 4.4: Caracterización del proceso de mantenimiento

Tabla 8. Caracterización del proceso de mantenimiento

| | | | |
|---|----------------------|-------------------|--|
| | MANTENIMIENTO | PÁGINA: 1 de 1 | VERSIÓN: 00 FECHA EMISIÓN: 01/09/21 |
| CARACTERIZACIÓN DE MANTENIMIENTO | | | CÓDIGO: SGC-CP- MT01-11 |

| NOMBRE | | TIPO | | RESPONSABLE | |
|------------------------------|---|--|--|--|--------------------------------|
| A.4 Mantenimiento | | Apoyo | | Asistente de Procesos de Apoyo | |
| Alcance | Identifica las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, luego con la planificación, programación, ejecución y culmina con la evaluación de las actividades de mantenimiento. | | | | |
| Objetivo | Garantizar mantenimiento de máquinas y equipos para el funcionamiento y prestación en la Estación de Servicios. | | | | |
| Requisitos | <u>LEGALES:</u> No aplica | | | | |
| | <u>NORMATIVOS:</u> ISO 9001:2015. 5.2, 5.3, 6.1, 6.2, 7.1.3, 9.1.3 | | | | |
| | <u>ORGANIZACIONALES:</u> Inventario General | | | | |
| SECUENCIA | | | | | |
| PROVEEDOR | ENTRADA | P – H – V - A | | SALIDA | USUARIO |
| | | PLANIFICAR | | | |
| Coordinador de Mantenimiento | Formato de Inventario General Inventario General | Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos de la organización. | | Procedimiento de Mantenimiento | Asistente de Procesos de Apoyo |
| | | | | Formato de Matriz de programación para mantenimiento | |
| | | Programar las actividades de mantenimiento preventivo de máquinas y equipos | | Matriz de programación para mantenimiento | |
| | | | | Formato de Orden | |

| | | | | |
|---|---|---|--|-----------------------|
| | | | de Trabajo de Mantenimiento | |
| | | | Formato de Matriz de Check List para Mantenimiento | |
| HACER | | | | |
| Asistente de Procesos de Apoyo | Matriz de Programación de actividades para el mantenimiento de máquinas y equipos | Ejecutar el mantenimiento de máquinas y equipos. Registrar las actividades realizadas. | Registro de mantenimiento de máquinas y equipos Registro de órdenes de trabajo de Mantenimiento | Coordinador |
| VERIFICAR | | | | |
| Asistente de Procesos de Apoyo | Registro de mantenimiento de máquinas y equipos | Medir indicadores del cumplimiento de la matriz de programación de actividades de mantenimientos de PCs | Ficha de Indicadores de Cumplimiento (%) | Coordinador |
| Coordinador de Calidad | Formato de Indicadores de Cumplimiento | | | |
| ACTUAR | | | | |
| Coordinador | Indicadores de Cumplimiento (%) | Analizar los resultados obtenidos | Propuestas de Mejora | Gerencia |
| RECURSOS | | | | |
| HUMANO | | INFRAESTRUCTURA | | AMBIENTE |
| Gerente General, Coordinador de mantenimiento | | Equipo de cómputo, impresora, oficinas administrativas, artículos de oficina. | | Estación de Servicios |
| DOCUMENTOS | | | | |

| | |
|---|--|
| <p>PROCEDIMIENTO</p> <p>SGC-PR-MT01-11 (Procedimiento de Mantenimiento)</p> | <p>FORMATO</p> <p>FO-MT01-11 Inventario General FO-MT02-11 Inventario de máquinas y equipos FO-MT03-11 Matriz de Programación para Mantenimiento FO-MT04-11 Orden de Trabajo para Mantenimiento) FO-MT05-11 Matriz de Check List para Mantenimiento</p> |
| INDICADOR | |
| NOMBRE | FÓRMULA |
| <p>Porcentaje de cumplimiento de la Matriz de Programación de actividades para el mantenimiento</p> | <p>(Nº Actividades realizadas/Nº Total de Actividades programadas) *100</p> |

4.2.8. Cumplimiento del requisito 5.2: Política del proceso de mantenimiento

La empresa brinda servicios asociados a la Estación de Servicios de Combustible bajo la base legal proporcionada por el Ministerio de Energía y Minas, asumiendo el cumplimiento y de las necesidades y expectativas de nuestros clientes mediante la gestión eficiente de nuestros procesos y cumplimiento de nuestros objetivos de mantenimiento y calidad.

Se extiende el compromiso de nuestros servicios para la satisfacción de nuestros clientes a través de los siguientes compromisos:

- P1. Cumplir con los costos y las actividades del plan de mantenimiento.
- P2. Cubrir la demanda de atención en servicios de combustibles de nuestros clientes.
- P3. Asegurar las operaciones de la planta a través de la gestión del mantenimiento eficiente.
- P4. Capacitar a nuestro personal para aumentar su know-how (saber cómo) y permitir iniciática y liderazgo.

4.2.9. Cumplimiento del requisito 5.3: Roles, responsabilidades y autoridades del proceso de mantenimiento

Se expresan los siguientes puestos.

Tabla 9. Perfil del Gerente de Mantenimiento

| | | |
|---|--------------------------|---|
| CARGO | Gerente de Mantenimiento | |
| REPORTA A | Gerencia | |
| SUPERVISA A | Jefe de Mantenimiento | |
| FUNCIONES & RESPONSABILIDADE | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Generar las estrategias de la organización y los objetivos estratégicos - Generar el plan estratégico - Identificar las iniciativas estratégicas - Liderar las actividades y brindar capacitaciones a todo el personal - Proveer e los recursos para las actividades de la organización | | |
| HABILIDADES TÉCNICAS | | HABILIDADES ADMINISTRATIVAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Office e inglés avanzado | | Comunicación efectiva Facilidad de Convencimiento |
| PERFIL | | |
| Carrera Base | | Experiencia |
| <ul style="list-style-type: none"> • Título profesional en Ingenierías, Economía, u otras carreras afines. | | <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia general Doce (12) años como mínimo de experiencia laboral, desde egresado. • Experiencia específica Seis (6) años mínimo en gerenciales o equivalentes liderando áreas de similares características o responsabilidades, en empresas públicas o privadas. • Parte de la experiencia específica (como mínimo 01 año), debe haber tenido vigencia dentro de los últimos 05 años |

Tabla 10. Perfil del Jefe de Mantenimiento

| | | |
|--|--|--|
| CARGO | Jefe de Mantenimiento | |
| REPORTA A | Gerente de Mantenimiento | |
| SUPERVISA A | Planner de Mantenimiento | |
| FUNCIONES & RESPONSABILIDADES | | |
| <p>FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planifica las actividades generales de mantenimiento estableciendo los objetivos de mantenimiento e indicadores para medir el desempeño del área. - Establece la política de mantenimiento donde se describen los compromisos del área. - Capacita al personal sobre las buenas prácticas del mantenimiento - Tiene en cuenta las condiciones medio ambientales y las alineadas a la Seguridad y Salud del Trabajador. - Identifica la normativa legal aplicable al mantenimiento. | | |
| PERFIL | | |
| Carrera | Experiencia | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Mecánico colegiado y Habilitado. | <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia en gestión de Mantenimiento. • Experiencia de manejo de personal más 80 personas. • Conocimiento de EHS • Conocimiento de instalaciones eléctricas. | |

Tabla 11. Perfil del Planner de Mantenimiento

| | | |
|---|--|--|
| CARGO | Planner de Mantenimiento | |
| REPORTA A | Jefe de Mantenimiento | |
| SUPERVISA A | Supervisor de Mantenimiento | |
| FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES PRINCIPALES | | |
| <p>. Analizar, planificar y controlar las compras e inventarios, según forecast de ventas, para administrar ajustes y contribución de la línea a cargo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener contacto con proveedores y agentes aduaneros, a fin de coordinar y programar salida y recepción de contenedores. - Planificar, organizar y coordinar los recursos internos de la empresa de acuerdo a los principios de Business Intelligence. - Mantener bases de datos actualizadas en el sistema gestionando las maestras de artículos, proveedores y clientes. - Administrar compras de acuerdo a la proyección de ventas. - Recibir y canalizar las requisiciones de compras de las áreas internas de la empresa, emitiendo las respectivas OCs para su envío directo a proveedores. - Gestionar con proveedores y coordinar el abastecimiento diario, semanal y mensual de insumos. - Realizar cálculo de duración de inventario según histórico y pronóstico de ventas, supervisando y elaborando reportes mensuales comparativos. - Actualizar lista de precios de los insumos, contribuyendo al control de gastos interno. - Hacer seguimiento constante al inventario, manteniéndose alerta ante las condiciones del stock (bajo o alto), movilizandose a las áreas implicadas en la toma de acciones preventivas o correctivas. | | |
| PERFIL | | |
| Carrera Base | Experiencia | |
| Formación profesional en Ingeniería o carrera afín. | <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de Business Intelligence, Bases de datos, Importaciones e Inventarios. - Excel avanzado. - Manejo de inglés nivel intermedio. (Deseable) - Disponibilidad para trabajar presencialmente. | |

Tabla 12. Perfil del Supervisor de Mantenimiento

| | | |
|--|---|--|
| CARGO | Supervisor de Mantenimiento | |
| REPORTA A | Planner de Mantenimiento | |
| SUPERVISA A | Técnico Mecánico de Mantenimiento | |
| FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES PRINCIPALES | | |
| <ul style="list-style-type: none"> o Evaluar el diagnostico electrónico de las unidades, conjuntamente con cada técnico. o Aprueba la compra y salida de materiales solicitados por los técnicos de taller. o Coordina la atención de auxilios mecánicos en Ruta, así como también brinda la solución al conductor de alguna falla de manejo. o Verifica y aprueba la conformidad de los trabajos realizados por el personal de Mantenimiento. o Evalúa la calidad de los trabajos solicitados a proveedores terceros. o Crea y registra las Ordenes de Trabajo de las unidades en taller o Emite los informes de mantenimiento hacia la Jefatura de Mantenimiento. o Coordina con la Jefatura de Mantenimiento los trabajos mayores que requiere Atención Externa. o Participa de Forma activa en las actividades relacionadas a respuestas de Emergencias. o Verificar que le personal de mantenimiento utilice sus EPP personales. o Programa las actividades de trabajo a cada mecánico. o Coordina con el supervisor de operaciones la atención de las unidades. o Asegura el orden y la limpieza del taller de mantenimiento. | | |
| PERFIL | | |
| Carrera Base | Experiencia | |
| o Colegiado en la carrera de Ingeniería Mecánica. | <ul style="list-style-type: none"> o 2 años a más en puestos como supervisor, liderando personas o MS-Office (Nivel Intermedio) | |

Tabla 13. Perfil del Técnico Mecánico de Mantenimiento

| | | |
|--|--|--|
| CARGO | Técnico Mecánico de Mantenimiento | |
| REPORTA A | Supervisor de Mantenimiento | |
| SUPERVISA A | - | |
| FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES PRINCIPALES | | |
| <p>o Realizar el mantenimiento correctivo de acuerdo con las necesidades del área que lo solicita.</p> <p>o Revisar la falla del equipo de trabajo mediante instrumento de medición, presión, entre otros.</p> <p>o Realizar el desmontaje de la máquina cuando este lo requiera para realizar la limpieza general, lubricación o cambio de pieza si es necesario.</p> <p>o Realizar los pedidos de compras de insumos e instrumentos, para dar soporte al mantenimiento de las máquinas neumáticas y/o mecánicas.</p> <p>o Realizar el escaneo de motores con software ST para detectar fallas.</p> <p>o Brindar apoyo a los compañeros para cierta labor cuando lo requiera y mantener limpia y ordenada el área de trabajo.</p> | | |
| PERFIL | | |
| Carrera Base | Experiencia | |
| o Técnico Mecánico de Mantenimiento | o 01 año como Técnico Mecánico o puestos afines. | |

4.3. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 3: Establecer la información documentada para el cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001:2015

Ahora, detallaremos la información documentada para los requisitos 6.1, 6.2, 6.3, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 9.1 y 9.2.

4.3.1. Cumplimiento del requisito 6.1: Procedimiento de gestión de riesgos y oportunidades

PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES

P1.1. OBJETIVO

Determinar las actividades para la identificación de riesgos y oportunidades, así como los controles que se apliquen para mitigar o aprovecharlos.

P1.2. ALCANCE

Procesos estratégicos, principales de apoyo.

P1.3. RESPONSABLES

3.1. Representante de Calidad

Es el responsable de realizar el seguimiento, revisar y gestionar los riesgos con el fin de establecer los controles y realizar el tratamiento de acuerdo a las actividades descritas en el presente procedimiento.

3.2. Coordinadores de Procesos

Son los responsables de la identificación y la operativización de los controles establecidos, además de la valoración y establecimiento de acciones que conlleven a disminuir los riesgos de cada proceso.

3.2. Alta Dirección

La alta dirección es la encargada del análisis estratégico de los riesgos, así como el análisis del contexto interno y externo con el objetivo de establecer estrategias para la minimización de los riesgos en toda la organización.

P1.4. DEFINICIONES

4.1. Causas

Medios, circunstancias y agentes generadores de riesgos.

4.2. Oportunidad

Factor positivo, que se genera en el entorno, y que una vez identificado puede ser aprovechado.

4.3. Evaluación

Nivel en que se encuentra el riesgo, resultado de calificarlo como base a la probabilidad y al impacto de ellos.

P1.5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO ESTRATÉGICO DE LOS PROCESOS

Al identificar las cuestiones internas y/o externas de la organización, se pueden identificar eventos que puedan ocasionar que la organización no alcance sus objetivos. Estos son riesgos que deben ser tratados.

5.2. REVISIÓN DE LOS EVENTOS

Revisar los posibles riesgos identificados por medio de lluvia de ideas para ajustarlos y describirlos como riesgos, así como las posibles causas y consecuencias, teniendo en cuenta:

Descripción del riesgo:

- Estar escrito en un lenguaje común y comprensible para toda la organización.
- Evitar expresiones de negaciones. Ejemplo: “Inoportunidad en la afiliación” en vez de “No afiliarse oportunamente”
- Responder fácilmente a la pregunta si ocurre el riesgo ¿Qué pérdida se genera? Es decir, permita identificar la pérdida potencial de dinero, imagen institucional, credibilidad, estatus ante la competencia, pérdidas de información, etc.
- Permitir establecer su probabilidad de ocurrencia e impacto en caso de materialización.

Descripción de la materialización:

- Posible resultado de la materialización, responder la pregunta ¿en qué caso se puede materializar el riesgo?

Descripción de las posibles consecuencias:

- Precisar los efectos ocasionados en caso de que se materialice el riesgo identificado.

5.3. PROPUESTA DE RIESGOS IDENTIFICADOS

Una vez el Coordinador de Calidad ha descrito los riesgos identificados se transcriben en el FO-GC08-08 Matriz de Riesgos.

5.4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO INHERENTE

Toda actividad siempre conlleva un riesgo, este es naturalmente propio a la actividad. Se debe evaluar el nivel de riesgo de cada actividad propia de la organización.

5.5. IDENTIFICAR Y VALORAR LOS CONTROLES

Identificar las prácticas actuales que se aplican para mitigar el riesgo o potenciar oportunidades, con el propósito de alcanzar los objetivos planteados por la organización.

5.6. VALORACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL

Para esto debemos evaluar el funcionamiento del control, su adecuada ejecución y diseño para calcular de nuevo la zona de riesgo residual, mediante las preguntas establecidas en la Matriz de Riesgos.

5.7. TRATAMIENTO DE RIESGO

Se deben identificar controles que permitan llevar el nivel de riesgo de las actividades a uno aceptable determinando las actividades para confrontar el riesgo.

5.8. ACCIONES PARA EL TRATAMIENTO DEL RIESGO

Si el nivel de riesgo residual es alta o extrema: se debe reportar la Acción Preventiva y/o Correctiva, en la Elaboración de Acciones Correctivas.

4.3.2. Cumplimiento del requisito 6.1: Matriz de riesgos y oportunidades del proceso de mantenimiento

El riesgo se evalúa como el producto de la probabilidad y el impacto, por ello primero definimos el nivel de riesgo a través de la siguiente figura.

| DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|------------------|------|----------|------|----------|
| | | PROBABILIDAD (P) | | | | |
| | | MUY BAJA | BAJA | MODERADA | ALTA | MUY ALTA |
| IMPACTO (I) | MUY GRAVE | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | GRAVE | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| | MODERADO | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| | BAJO | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | MUY BAJO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Figura 2. Determinación del nivel de riesgo

Ahora, definimos los niveles de la siguiente manera.

| |
|--|
| <p>NIVEL DE RIESGO: MUY ALTO FACTOR DE RIESGO: $FR \geq 20$ Riesgo por encima del nivel de riesgos aceptable de la organización. Requiere acciones inmediatas y valorar la posibilidad de para la actividad que origina el riesgo. Se incluye en el plan de tratamiento de riesgos. Medidas preventivas obligatorias</p> |
| <p>NIVEL DE RIESGO: ALTO FACTOR DE RIESGO: $9 \leq FR < 20$ Riesgo elevado para la organización. Se incluye en el plan de tratamiento de riesgos. Medidas preventivas obligatorias. Se debe realizar seguimiento y evaluación periódica de la eficacia de las acciones</p> |
| <p>NIVEL DE RIESGO: MEDIO FACTOR DE RIESGO: $4 \leq FR < 9$ Riesgo medio. La organización decidirá si se incluye en el plan de tratamiento de riesgos con acciones o medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas</p> |
| <p>NIVEL DE RIESGO: BAJO- MUY BAJO FACTOR DE RIESGO: $FR < 4$ Riesgo por debajo del nivel de riesgos aceptable por la organización Se vigilará aunque no requiere acciones o medidas</p> |

Figura 3. Definición de los niveles de riesgo

Finalmente, se elabora la matriz.

Tabla 14. Determinación del nivel de riesgo

| Riesgo | Causas | Efectos | Prob. (P) | Imp. (I) | Factor de Riesgo (IxP) | Nivel del Riesgo | Plan de tratamiento de Riesgos | | |
|---|---|--|-----------|----------|------------------------|------------------|---|--------------------------|--|
| | | | | | | | Plan de acción | Responsable | Verificación de la implantación de acciones |
| Falta de planificación en el mantenimiento de los equipos | Falta de revisiones periódicas para los activos | Retraso y tiempos muertos para la salida del servicio y producto a ser puesto en venta | 3 | 4 | 12 | Alto | Establecer procedimientos para el mantenimiento continuo y periódico de los activos | Jefe de mantenimiento | Procedimientos y registros |
| Riesgos eléctricos | Cables dañados | Muerte o daños a la salud de los trabajadores | 4 | 5 | 20 | Muy Alta | Verificación quincenal del estado de los cables | Planner de mantenimiento | Check list de registro de las verificaciones |
| Contactos con sustancias químicas peligrosas | Derramamiento de sustancias peligrosas | Daños a la salud de los trabajadores | 4 | 5 | 20 | Muy Alta | Procedimiento de actuación frente a sustancias peligrosas | Jefe de mantenimiento | Procedimientos y registros |
| Riesgo de incendio y explosión | Cortos circuitos o presencia de fuego | Muerte o daños a la salud de los trabajadores | 4 | 5 | 20 | Muy Alta | Señalética y cámaras de vigilancia | Jefe de mantenimiento | Señalética y registros de videos |

4.3.3. Cumplimiento del requisito 6.2: Objetivos de calidad asociados al mantenimiento

OM1: Optimizar costos anuales del mantenimiento planificado.

OM2: Garantizar la disponibilidad de los activos.

OM3: Reducir los tiempos técnicos de reparación (MTTR).

OM4: Conseguir una mayor brecha del tiempo entre fallos (MTBF).

OM5: Capacitar permanentemente al personal técnico orientado a las mejoras continuas.

4.3.4. Cumplimiento del requisito 6.3: Planificación de los cambios

Tabla 15. Administración/Gestión de cambios

| | |
|---------------------------|--|
| Departamento/área | |
| Fecha | |
| A cargo de: | |
| Modificaciones | |
| Insumos (entradas) | |
| Razón del cambio | |
| Proceso | |
| Periodo | |
| Responsable | |
| Partes interesadas | |
| Procedimiento | |
| Costo del cambio | |
| Planificación | |
| | |

4.3.5. Cumplimiento del requisito 7.1: Componentes principales de una estación de servicios

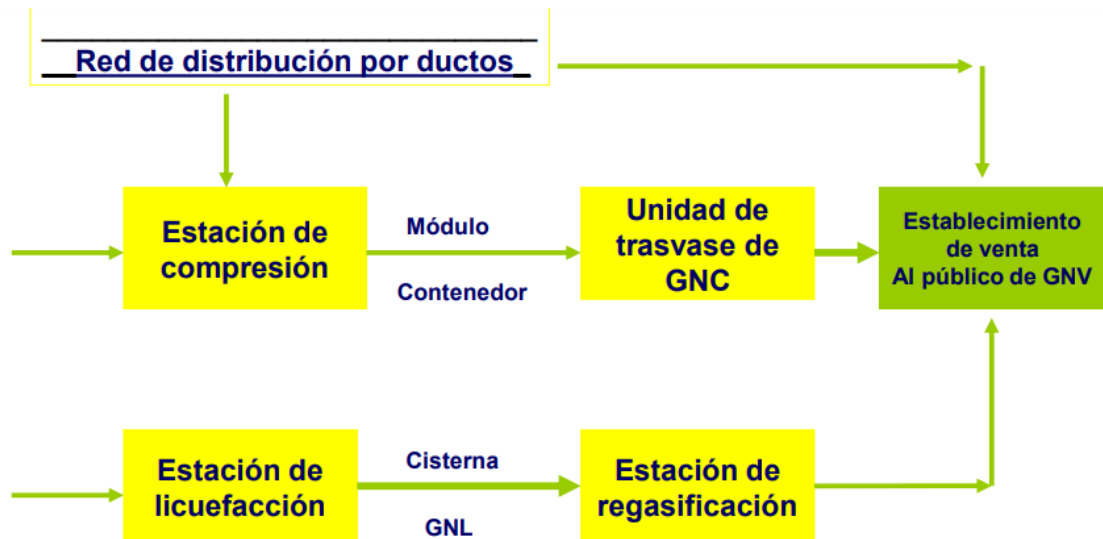


Figura 4. Red de distribución por ductos



Figura 5. Componentes principales de una estación de servicios

4.3.6. Cumplimiento de los requisitos 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4: Plan de Mantenimiento

4.3.7.1. Listar las máquinas y equipos en una estación de servicios de GNV

a) Sistema de compresión

Su función es captar el gas de la red principal domiciliaria, y lo comprimirá llevándolo de 17 bares hasta 250 bares.

Tabla 16. Características del compresor de GNV

| Compresor marca: SMGas Modelo: BAZZ W6-3 | |
|---|--------------------------------|
| Presión de succión | 2 - 3.5 bar |
| Presión de descarga | 250 bar |
| Potencia consumida | 132 Kw. |
| Cantidad de etapas | 3 |
| Potencia de motor | 150 Kw |
| Velocidad de giro | 800 RPM |
| Potencia del ventilador | 8 Kw |
| Caudal min-max | 1000 a 1500 sm ³ /h |

b) Sub-estación eléctrica

Es el conjunto de dispositivos que alimentan con energía a la organización para el funcionamiento de sus equipos. Mantiene un control de la energía en toda la estación que permita que este operar adecuadamente para brindar un servicio de calidad.

c) Tanques de almacenamiento

Permite almacenar el GNV para proveer de combustible al transporte. Su edificación está alineada a lo expuesto en la Norma Técnica Peruana 111.020:2004.

d) Surtidores

Equipos que distribuyen el GNV hacia el transporte de los clientes. Estos dispositivos siempre se ubican en el exterior y distribuido de tal manera que permita el acceso y retiro de la estación de servicio fácilmente.

e) Sistema de control (PLC)

El sistema permite la visualización clara sobre los parámetros de las variables a las que se realiza el seguimiento frecuentemente mientras el compresor está operando.

4.3.7.2. Realizar la codificación de las máquinas y equipos

Para mejorar la gestión de los equipos, estos se clasifican con el propósito de su almacenamiento para que su ubicación sea de fácil acceso.

La estación de servicio de GNV cuenta con la siguiente lista estructurada que contiene las máquinas y equipos susceptibles de ser receptoras de un mantenimiento preventivo sistemático:

Tabla 17. Codificación de equipos del Plan de Mantenimiento de la Estación de Servicio

| Código | Equipo | Modelo | Localización |
|---------------|--------------------------|---------------|-----------------------------------|
| ES001 | Compresor | BAZZ W6 | Bunker |
| ES002 | Surtidor | 8M-3X-RD-010 | Espacio 1 |
| ES003 | | 8M-3X-RD-010 | Espacio 2 |
| ES004 | | 8M-3X-RD-010 | Espacio 3 |
| ES005 | | 8M-3X-RD-010 | Espacio 4 |
| ES006 | Tanque de almacenamiento | - | Debajo del suelo |
| ES007 | Sistema de control (PLC) | - | Habitación con acceso restringido |
| ES008 | Sub-estación eléctrica | - | |

4.3.7.3. Identificar las herramientas de trabajo

Parte de la provisión del servicio es el uso de herramientas con los que cuenta la empresa, y las utiliza ante problemas con otros equipos relacionados a la venta de combustibles (dispensadores de gasolinas, bombas, etc.).

Estas herramientas son consideradas en la Orden de Trabajo que se realiza para el mantenimiento de cada uno de los equipos.

4.3.7.4. Materiales y repuestos

El uso cotidiano de las máquinas y equipos desgasta en gran medida las partes internas de los equipos, por ello, cuando no se realiza los mantenimientos preventivos de acuerdo a la programación del fabricante, estos siempre pueden requerir mantenimiento correctivo en los que la mayoría de veces habrá alguna pieza que necesita ser cambiada.

En este sentido, los materiales y repuestos deben ser considerados por la organización para ser mantenidos e stock de acuerdo a un historial de fallas de los equipos.

4.3.7.5. Calcular del grado de criticidad de las máquinas y equipos

Este análisis genera una jerarquía entre los equipos teniendo en cuenta criterios como riesgos, costos y desempeño.

La fórmula es:

$$NR = O \times R$$

Dónde:

- NR: Nivel de riesgo
- O: Ocurrencias
- R: Resultado de los eventos

Además, el Resultado de los eventos (R):

$$R = (IO \times FO) + CM + EHS$$

Dónde:

- IO: Impacto de las Operaciones
- FO: Flexibilidad de las Operaciones
- CM: Costos de Mantenimiento
- EHS: Impacto en Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Ahora, identificaremos los parámetros de análisis:

Ocurrencias (O). Considera el número de fallas de los equipos de acuerdo a los siguientes parámetros.

Tabla 18. Criterios de Ocurrencias (O)

| Criterios | Valor |
|---------------------------------|--------------|
| Inferior a 10 eventos de caídas | 2 |
| entre 10 y 15 eventos de caídas | 4 |
| entre 15 y 20 eventos de caídas | 6 |
| Superior a 20 eventos de caídas | 8 |

Impacto de las Operaciones (IO). Considera las consecuencias cuando eventos de caídas suceden. Sus parámetros consideran los tiempos de no funcionamiento.

Tabla 19. Criterios del Impacto de las Operaciones (IO)

| Criterios | Valor |
|--|--------------|
| Tiempos acumulados superior a 80 horas | 10 |
| Tiempos de no funcionamiento entre 60 a 80 horas | 8 |
| Tiempos de no funcionamiento entre 40 a 60 horas | 6 |
| Tiempos de no funcionamiento entre 40 a 20 horas | 4 |
| Tiempos acumulados inferior a 20 horas | 2 |

Flexibilidad de las Operaciones (FO). Considera el tiempo que toma colocar un equipo en óptimo funcionamiento.

Tabla 20. Criterios de la Flexibilidad de las Operaciones (FO)

| Criterios | Valor |
|--|--------------|
| Tiempo para llevarlo a óptimas condiciones inferior a 4 horas | 2 |
| Tiempo para llevarlo a óptimas condiciones entre 4 a 8 horas | 4 |
| Tiempo para llevarlo a óptimas condiciones entre 8 a 12 horas | 6 |
| Tiempo para llevarlo a óptimas condiciones superior a 12 horas | 8 |

Costos de mantenimiento (CM). Considera los costos involucrados en los eventos de caídas, usando repuestos y la mano de obra.

Tabla 21. Criterios de costes

| Criterios | Valor |
|-----------------------|--------------|
| Inferior a S/. 10,000 | 2 |
| Superior a S/. 10,000 | 4 |

Impacto de Seguridad, Ambiente e Higiene (SHA). Considera la seguridad de las partes interesadas y las consideraciones ambientales cuando un evento de caída ocurre

Tabla 22. Criterios del Impacto en Seguridad, Salud y Medio Ambiente (EHS)

| Criterios | Valor |
|---|--------------|
| El evento de caída no es peligroso para las partes interesadas ni para el medio ambiente. | 2 |
| El evento de caída genera una acción peligrosa básica para las partes interesadas y el medio ambiente. | 5 |
| El evento de caída genera una acción peligrosa moderada para las partes interesadas y el medio ambiente. | 7 |
| El evento de caída genera un riesgo de pérdida de vida de las partes interesadas y una afección del medio ambiente. | 10 |

Ahora, se define la matriz de clasificación de acuerdo los valores obtenidos por cada equipo.

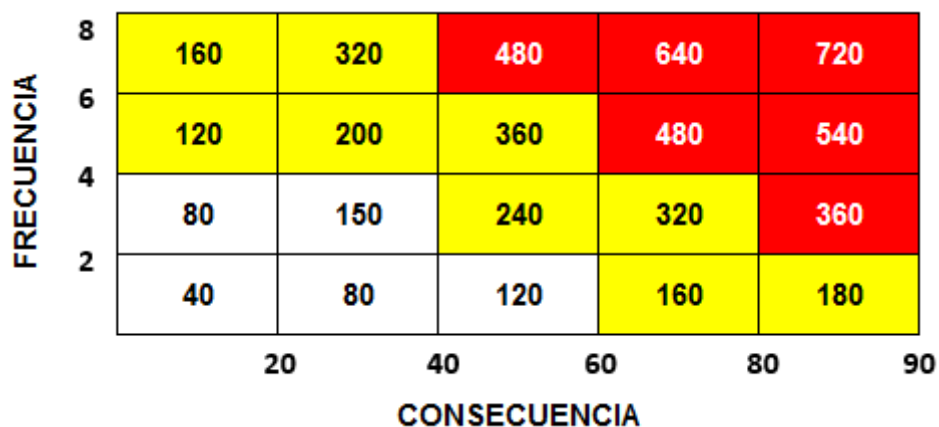


Figura 6. Matriz de clasificación de criticidad

Por lo tanto, se obtiene la jerarquía es:



Figura 7. Matriz de jerarquización de criticidad

Dónde:

- Blanco → No críticos (NC)
- Amarillo → Criticidad Moderada (MC)
- Rojos → Muy Crítico (C)

Tabla 23. Matriz de criticidad de equipos en Estación de Servicio

| Equipo | O | IO | FO | CM | EHS | C | Total | Jerarquía |
|--------------------------|---|----|----|----|-----|----|-------|-----------|
| Compresor | 6 | 8 | 6 | 4 | 5 | 57 | 342 | MC |
| Surtidor ES002 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 20 | 40 | NC |
| Surtidor ES003 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 20 | 80 | NC |
| Surtidor ES004 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 20 | 40 | NC |
| Surtidor ES005 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 20 | 40 | NC |
| Tanque de almacenamiento | 6 | 8 | 8 | 4 | 7 | 75 | 450 | C |
| Sub-estación eléctrica | 8 | 10 | 8 | 2 | 10 | 92 | 736 | C |
| Sistema de control (PLC) | 6 | 6 | 6 | 2 | 5 | 43 | 258 | MC |

Como se puede observar, ninguno de los surtidores es crítico. Esto se debe a la variedad de este equipo para siempre proveer el servicio.

4.3.7.6. Objetivos de mantenimiento, KPI's, frecuencia y metas

Tabla 24. Balanced Scorecard (BSC) del proceso de mantenimiento

| Mapa Estratégico | | BSC | | | | |
|------------------|--|---|--|--------|-------------------|---------|
| Perspectivas | Objetivos Estratégicos | Indicadores | Fórmula | Unidad | Frecuencia | Metas |
| | | | | | | 2022 |
| Productividad | Aumento de disponibilidad | Índice de Disponibilidad (D) | $D (\%) = (MTBF / (MTBF + MTTR)) \times 100$ | % | Mensual | 90% |
| | Disminuir el MTTR (Tiempo Medio para la Reparación) | MTTR | $MTTR (\text{Horas}) = \text{Total de Horas de Detención} / \text{Número de detenciones}$ | Horas | Mensual | 3.2 hrs |
| | Aumentar el MTBS (Tiempo medio entre Paradas) | MTBS | $MTBF (\text{Horas}) = \text{Horas de Operación} / \text{Número de detención}$ | Horas | Mensual | 50 hrs |
| Aprendizaje | Mantener actualizados los conocimientos de los colaboradores | Índice de Capacitación (IC) | $IC = (N^\circ \text{ horas de capacitación} / N^\circ \text{ de trabajadas}) \times 100$ | % | Trimestral | 50% |
| Calidad | Aumentar el tiempo de detenciones programadas | Porcentaje de detenciones programadas (STW) | $STW (\%) = (\text{Horas programadas de detención} / \text{Total de horas de detenciones}) \times 100$ | % | Mensual | 80% |
| Ambiental | Mejorar la gestión de residuos | Porcentaje de residuos reciclados, reutilizados y/o recuperados. (Re) | $Re = (\text{Toneladas reaprovechadas} / \text{Toneladas totales}) \times 100$ | % | Trimestral | > 1 % |

| | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|--|---|---|-------------------|------|
| Seguridad | Cero accidentes | Índice de frecuencia de accidentes incapacitantes (LTIFR) | LTIFR= (Número de Accidentes Incapacitantes / N° horas trabajadas) * 1000000 | # | Mensual | 0 |
| | Mantener ambiente seguro | Índice de reportes de actos y condiciones Sub estándar (IRACS) | IRACS = N° Reportes de Actos y Condiciones Sub estándar / N° de Trabajadores * 100 % | % | Mensual | 100% |
| Efectividad en Costos | Mejorar la gestión de inventarios | Gestión de Inventarios (GINV) | GINV = (Costo total de repuestos inmovilizados / Valor de la inversión de los activos a valor de la reposición) * 100 % | % | Trimestral | 3% |
| | Aumentar la utilización de equipos | Índice de Utilización (U) | U (%) = (Horas de Operación mensuales/ Horas disponibles totales mensuales) x 100 | % | Mensual | 70% |

4.3.7.7. Orden de Trabajo del mantenimiento

La orden de trabajo detalla las actividades a realizar al equipo y los recursos humanos y financieros que se necesitarán.

Tabla 25. Orden de Trabajo de mantenimiento

| | | |
|-------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | MANTENIMIENTO | VERSIÓN: 00 |
| | | EMISIÓN: 01/09/21 |
| ORDEN DE TRABAJO | | CÓDIGO: SGC-FO-MT04-11 |

| | | | |
|---|--|-------------------------|----------|
| Orden N° : | XX | Fecha solicitada | 17/05/21 |
| Actividades | Verificar los competentes del Surtidor Mantenimiento preventivo al tanque de almacenamiento y al sistema de control | | |
| Nombre del solicitante | | | |
| Cargo del solicitante | | | |
| Nombre/Cargo del ejecutor | | | |
| Tipo de mantenimiento | Preventivo | | |
| Equipo | [Código de los equipos] | | |
| Materiales y repuestos utilizados | <ul style="list-style-type: none">• Multímetro• | | |
| Inicio del mantenimiento | 9:00 am 17/05/21 | | |
| Fin del mantenimiento: | 1:00 pm 17/05/21 | | |
| Tiempo de ejecución del trabajo: | 4 horas | | |
| Observaciones del trabajo realizado: | | | |

4.3.7.8. Orden de compra de repuestos, consumibles y materiales para mantenimiento

Tabla 26. Orden de Trabajo de mantenimiento

Periodo:

| N° | Código | Nombre del Contratista | Detalles del contrato | Fecha del contrato | Representante legal | Costo |
|----|--------|------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|-------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

4.3.7.9. Historial de Fallas

Se mantiene el siguiente formato para el registro de control de fallas:

Tabla 27. Orden de Trabajo de mantenimiento

| Ítem | Descripción de falla | Fecha | Hora | Equipo | Alarma Activada | Causa | Medida correctiva | Observ. |
|------|----------------------|-------|------|--------|-----------------|-------|-------------------|---------|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |

4.3.7.10. Matriz de planificación

Tabla 28. Matriz de planificación del proceso de mantenimiento

| Actividades a Ejecutar | | 2021 | | | | | | | | | | | |
|---|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| Realizar las ordenes de trabajo para las máquinas y equipos | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Actualizar el inventario de materiales, repuestos, combustibles. | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Actualizar la matriz de Programación de Mantenimiento | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Realizar el mantenimiento preventivo al Compresor | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Realizar el mantenimiento preventivo a los surtidores | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Realizar el mantenimiento preventivo al Tanque de Almacenamiento | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Realizar el mantenimiento preventivo a la subestación Eléctrica | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Realizar el mantenimiento preventivo al Sistema de Control (PLC) | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |
| Actualizar las caracterizaciones, procedimientos, formatos y matrices | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Realizar la medición de los indicadores de cumplimiento en mantenimiento (KPI) | PROG. | | | | | | | | | | | | |
| | REAL | | | | | | | | | | | | |

4.3.7. Cumplimiento del requisito 7.1.5. Recursos de seguimiento y medición

Para el cumplimiento de este requisito, se establece el siguiente procedimiento de calibración.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN

| | | | |
|--|---------------|-------------------|----------------------------|
| | MANTENIMIENTO | PÁGINA: 1 de 1 | VERSIÓN: 00 |
| | | | FECHA EMISIÓN: 01/09/21 |
| PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN | | | CÓDIGO: SGC-PR-MT03-11 |

P3.1. OBJETIVO

Definir las actividades para mantener el buen estado físico e higiénico los equipos que calibran, con un propósito preventivo y evitar futuros contratiempos.

P3.2. ALCANCE

Aplicable a los equipos de medición en la Estación de Servicio.

P3.3. RESPONSABLES

Gerente General: Autoridad de aprobar el presente procedimiento.

Jefe de mantenimiento: Responsabilidad de cumplir el plan de calibración de equipos, utilizados en la estación de Servicios.

P3.4. DEFINICIONES

4.1 Calibración: Serie de actividades que permite mantener los parámetros permitidos de los equipos para su buen funcionamiento

4.2 Patrón: Herramienta de medición que define y la unidad n la que se midió una verificación.

4.3 Ajuste: Realizar los cambios necesarios para moldear la herramienta de medición para un adecuado uso.

4.4 Verificación: Procedimiento de comparar la herramienta de medición con un patrón que este certificado, de esta manera se confirma que la herramienta de medición se encuentra dentro de los parámetros de error aceptables.

P3.5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

La organización debe mantener equipos de medida aplicable a los parámetros para asegurar la calidad del servicio.

Se debe mantener un registro de todas las herramientas de medición utilizados

Las herramientas de medición deben ser usados con cuidado de tal forma que brinde datos acordes a la realidad

Cuando se utilizan las herramientas de medición de debe tener presente los márgenes de error aceptables para cada medida.

El personal que realice las actividades de calibración deben tener las competencias y ser capacitados en el procedimiento para obtener resultados exactos a la realidad.

Se debe mantener la información documentada de todas las actividades pertinentes a la calibración

Se debe revisar frecuentemente el sistema de calibración para verificar que se sigue cumplimiento con todos los parámetros de calidad

Los registros propios de las actividades de calibración deben documentarse por cada equipo, cada uno en una carpeta.

Al realizar una actividad de calibración se debe mantener la información relevante del evento como identificación del equipo calibrado, su fecha en la que se realizó, cual fue el procedimiento que se llevó a cabo, las condiciones ambientales en las que se trabajó, los parámetros de error aceptables y los responsables de la actividad.

Las entidades que realicen la verificación de las herramientas de medición deben ser acreditados y deben emitir certificados que acrediten un servicio de calidad.

4.3.8. Cumplimiento del requisito 7.2: Personas

Se establece la siguiente matriz de capacitación para el cumplimiento de este requisito.

Tabla 29. Matriz de capacitación

P= Programado / E = Ejecutado

| N° | Curso | Temas | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | | | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | | |
| 1 | ISO 9001 | Principios de calidad y enfoque a procesos | P | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Mejora continua y satisfacción del cliente | P | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | Cumplimiento de información documentada | P | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ISO 19011:2018 | Preparación de una auditoría | P | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | Gestión de un programa de auditoría | P | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | Cierre de la auditoría Auditoría | P | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Informe de auditoría | E | | | | | | | | | | | | | | |

4.3.9. Cumplimiento del requisito 7.3: Toma de conciencia

Se establece la siguiente matriz de sensibilización para el cumplimiento de este requisito.

Tabla 30. Matriz de sensibilización

P= Programado / E = Ejecutado

| | | P | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | E | | | | | | | | | | | | | |
| N° | TOPICOS | TIEMPO | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 1 | Misión - Visión Organizacional | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Cultura Organizacional | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Beneficios de la mejora de su desempeño | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Enfoque BPM (Gestión por procesos) | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Importancia de la Gestión de la Calidad | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Cultura Organizacional | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Ciclo PHVA | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Entendimiento y aplicabilidad de la política de la calidad | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Eficiencia de recursos | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Beneficios de la mejora de su desempeño | 2 Horas | P | | | | | | | | | | | | |
| | | | E | | | | | | | | | | | | |

4.3.10. Cumplimiento del requisito 7.4: Comunicación

Se establece la siguiente matriz de comunicación para el cumplimiento de este requisito.

Tabla 31. Matriz de comunicación

| Aspecto a comunicar | Quién Comunica | A quiénes comunica | Cuándo comunica | Estrategia/medio |
|---|--------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------|
| Plan de mantenimiento | Supervisor | operarios | Inicio del periodo | Presencial |
| Política de mantenimiento | Gerente de mantenimiento | operarios | Inicio del periodo | Presencial |
| Objetivos de mantenimiento | Gerente de mantenimiento | operarios | Inicio del periodo | Presencial |
| Ordenes de trabajo | Planner de mantenimiento | operarios | Inicio del periodo | Presencial |
| Ordenes de servicio | Planner de mantenimiento | operarios | Inicio del periodo | Presencial |
| Procedimientos, instructivos y formatos | Supervisor | Operarios, Planner de mantenimiento | Inicio del periodo | Presencial |
| KPI | Supervisor | Operarios, Planner de mantenimiento | Inicio del periodo | Presencial |
| Riesgos | Supervisor | Operarios, Planner de mantenimiento | Inicio del periodo | Presencial |

4.3.11. Cumplimiento del requisito 7.5: Información documentada

Para el cumplimiento de este requisito, se determina la manera en cómo se realizará la trazabilidad de la información documentada a través de su codificación.

PROCEDIMIENTO DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

| | | |
|---|----------------|-------------------------------|
| | CALIDAD | VERSIÓN: 00 |
| | | EMISIÓN: 01/09/21 |
| PROCEDIMIENTO DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA | | CÓDIGO: SGC-PR-GC03-11 |

P4.1. OBJETIVO

Determinar los criterios para mantener la trazabilidad de la información documentada, con el propósito de mantener los documentos pertinentes actualizados y la realización eficaz de las actividades de mantenimiento.

P4.2. ALCANCE

Para todos los procesos

P4.3. RESPONSABLES

3.1. Gerente de mantenimiento

Revisa y aprueba los documentos

3.2. Coordinador SGC

Es el responsable de mantener actualizados la plataforma documentaria del SGC, así como la confirmación para la creación de nueva información documentada que sea generada.

3.3. Jefe del Proceso

Elaborar los documentos pertinentes a las actividades

P4.4. DEFINICIONES

4.1. Actualizar

Realizar modificaciones en un documento controlado.

4.2. Elaborar

Crear la primera versión de un documento controlado.

4.3. Revisar

Realizar una comprobación de la información documentada garantizando que la información incluida en el documento controlado esté alineada a los procesos

4.4. Aprobar

Dar el Visto Bueno a la distribución de los documentos.

4.5. Documento

Escrito Virtual en que constan datos o información relevante para la empresa

P4.5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. Identificación para la formulación, modificación o retiro de documentos

Cualquier persona que forma parte de la organización puede percatarse de la necesidad de cambiar o actualizar algún documento pertinente al mantenimiento

5.2. Evaluación de las necesidades presentadas

El Coordinador del Proceso confirma dicha necesidad y solicita a través de correo electrónico la actualización del documento.

5.3. Autorización para la formulación, modificación o retiro de documento

Se evalúa el requerimiento de acuerdo con la Política de mantenimiento y se responde con la autorización o denegación de lo solicitado.

5.4. Elaboración de documentos

Una vez autorizado, el coordinador de proceso elabora un borrador del documento y adjunta la propuesta vía correo electrónico al Coordinador SGC.

5.5. Revisión de documentos

El borrador del documento es revisado de acuerdo a las actividades realizadas en los procesos de la empresa y de estar conforme, se procede a la asignación del código SGC, la versión y la fecha de emisión en el sistema, esto se hace de la siguiente manera en el encabezado:

| | | | |
|---|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| | [MACROPROCESO] | PAGINA: XX de YY | VERSIÓN: ZZ |
| | | | FECHA EMISIÓN: dd/mm/aaaa |
| [TIPO DOCUMENTO] [NOMBRE DE DOCUMENTO] | | | CODIGO: SGC-CC- WWXX-YY |

El código se obtiene de la siguiente manera:

SGC – [PO / PL / PG / MA / PR / CP / IT / TR / FO / RE] - WWXX - YY

Donde:

SGC: Sistema de Gestión de la Calidad

CC: Este código corresponde al tipo de documento controlado según la siguiente Tabla.

Tabla 32. Documentación Controlada

| DOCUMENTACIÓN | CÓDIGO (CC) |
|------------------------------------|--------------------|
| Política | PO |
| Plan | PL |
| Programa | PG |
| Manual de Calidad (Otros Manuales) | MA |
| Procedimiento | PR |
| Caracterización de Proceso | CP |
| Instructivo | IT |
| Términos de Referencia | TR |
| Formato | FO |
| Mapa de Procesos | MP |
| Matriz | MT |
| Organigrama | OR |
| Reglamento | RG |
| Informe | IN |

WW: Código del macro proceso responsable según la siguiente Tabla.

XX: Número correlativo por tipo de documento del macro proceso.

Tabla 33. Macro procesos

| MACROPROCESO | CÓDIGO |
|--------------------------|---------------|
| Gestión de Dirección | GD |
| Mejora Continua | MC |
| Gestión Administrativa | GA |
| Gestión Comercial | GC |
| Gestión de Servicios | GS |
| Gestión de Merchandising | GM |
| Compras y proveedores | CP |
| Mantenimiento | MT |
| Gestión de TIC's | TI |


4.3.12. Cumplimiento del requisito 9.2: Programa anual de auditoria del proceso de mantenimiento

Tabla 34. Programa anual de auditoria del proceso de mantenimiento

| | | MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | EMISIÓN: 01/09/2021 | |
|---|--------------|------------------------|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|---|------------------------|----------------------|
| PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTRO | | CÓDIGO: SGC-FO-GC05-24 | | | | | | | | | | | |
| Ítem | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 1 | Norma | | | | | | ISO 9001 | | | | | | ISO 9001 |
| | Proceso | | | | | | Mantenimiento | | | | | | Mantenimiento |
| | Organización | | | | | | Estación de Servicio | | | | | | Estación de Servicio |

Leyenda

P:
PROGRAMA
DO
E:
EJECUTADO



| | | |
|--|--|--|
| Elaborado por: COORDINADOR DE MANTENIMIENTO Fecha: 01.09.21 | Revisado por: GERENTE GENERAL Fecha: 01.09.21 | Aprobado por: GERENTE GENERAL Fecha: 01.09.21 |
|--|--|--|

4.3.13. Cumplimiento del requisito 9.2: Plan de auditoria del proceso de mantenimiento

Tabla 35. Plan de auditoria del proceso de mantenimiento

| | | |
|--|--------------------------|-------------------------------|
| | MANTENIMIENTO | EMISIÓN: 01/09/2021 |
| | PLAN DE AUDITORÍA | CÓDIGO: SGC-FO-MT03-24 |

| | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|---------------------------------|--|
| OBJETIVO | Verificar que se cumplen los requisitos de la ISO 9001 | | | |
| ALCANCE | Procesos de la organización | | | |
| Nº | Depart. | Hora | Actores | Requisitos ISO 9001:2015 |
| 1º DIA: Fecha: DD/MM/AAAA | | | | |
| Reunión de Apertura | | | | |
| 1 | Recursos Humanos | 8:00 - 9:00 | Coordinador de Recursos Humanos | 6.1, 7.1.2, 7.2, 7.3, 7.4 |
| 2 | Mantenimiento | 9:00 - 10:00 | Coordinador de Mantenimiento | 6.1; 7.1.3; 7.1.5; 7.5; 9.1.3 |
| 3 | Tecnologías de la Información | 10:00 - 11:00 | Coordinador de Sistemas | 7.1.3, 7.5 |
| 4 | Gestión Estratégica | 11:00 - 12:00 | Gerente General | 5.1, 5.2, 9.3 |
| 5 | SGC | 12:00 - 1:00 | Coordinador | 4.1, 4.2, 4.3, 4.4; 5.2, 5.3, 6.1; 6.2; 6.3; 7.5, 8.2.1, 9.1, 9.2, 9.3, 10.1, 10.2, 10.3 |

4.3.14. Cumplimiento del requisito 10.2: Solicitud de acciones correctivas del proceso de mantenimiento

Cuando se produzca alguna queja o reclamo en el servicio, la organización puede contar con el siguiente formato para el análisis.

Tabla 36. Formato de solicitud de acciones correctivas (SAC)

| | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | MANTENIMIENTO | | | EMISIÓN: 01/09/2021 | |
| FORMATO DE ELABORACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS | | | | CÓDIGO: SGC-FO-MT09-27 | |
| Fecha | | Consecutivo | | | |
| Proceso | | | | | |
| Origen | Indicador de Gestión | | Quejas y reclamos | | Producto no conforme |
| | Revisión Procesos | | Auditoria Interna | | Revisión Gerencial |
| | Otros, Cuál? | | | | |
| Tipo de acción | Acción Correctiva | | Acción Preventiva | | Acción de Mejora |
| Responsable | | | | | |
| 1. Descripción del problema | | | | | |
| <u>ES NO CONFORMIDAD</u> <u>EVIDENCIAS:</u> | | | | | |
| 2. Corrección | | | | A cargo de | Fecha |
| | | | | | |
| 3. Análisis de causa raíz | | | | | |
| Por qué? | | | | | |
| Por qué? | | | | | |
| Por qué? | | | | | |
| Por qué? | | | | | |
| Por qué? | | | | | |
| Causa Raíz | | | | | |

| 4. Plan de acción | | | | |
|--|-------------|-------------|------|--|
| Ideas | Responsable | Fecha | | |
| | | Programada | Obt. | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 5. Verificación de la eficacia de los Planes de Acción | | | | |
| Actividades de Seguimiento | Responsable | Fecha | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 7. Cierre de Acción (Por Calidad o Auditor Interno) | | | | |
| La acción fue efectiva? | Si | | No | |
| Justificación | | | | |
| Fecha de Cierre | | Responsable | | |

4.4. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 4: Realizar el diagnóstico final sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015

Se desarrolló el diagnóstico final en base a los requisitos de la norma ISO 9001:2015. Los resultados fueron:

Tabla 37. Porcentaje de cumplimiento total en el diagnóstico final

| RESULTADOS DEL EVALUACIÓN FINAL | | |
|---------------------------------|--|----------------------------|
| NUMERAL | REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN SST | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO |
| 6.1 | Acciones para abordar Riesgos y Oportunidades | 100% |
| 6.2 | Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos | 100% |
| 7.1.2 | Personas | 75% |
| 7.1.3 | Infraestructura | 75% |
| 7.1.5 | Recursos de seguimiento y medición | 94% |
| 7.2 | Competencia | 100% |
| 7.5 | Información documentada | 92% |
| PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO | | 91% |

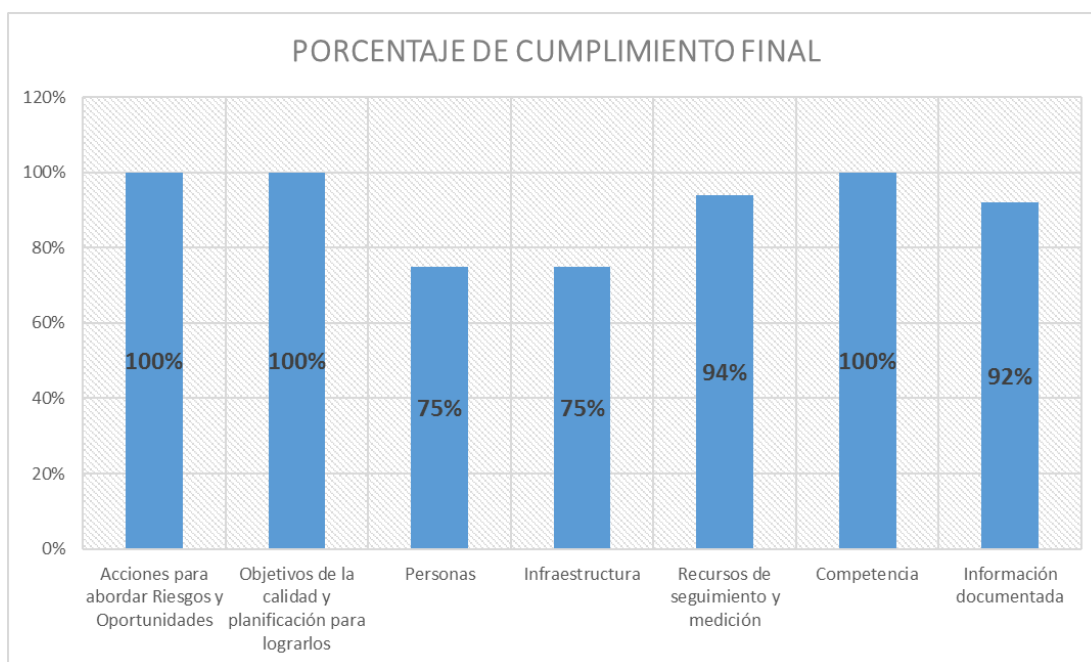


Figura 8. Representación gráfica de cumplimiento final

4.5. Cumplimiento del Objetivo Específico N° 5: Realizar la evaluación económica de la propuesta en la estación de servicios

Los egresos e ingresos que la organización incurrirá para la propuesta son:

EGRESOS

Los egresos de la implementación pueden incluir:

- Análisis del diagnóstico inicial e identificación de la brecha existente
- Acciones de implementación de los requisitos de la norma
- Capacitaciones y charlas de sensibilización al personal
- Uso de equipos tecnológicos
- Generación de la información documentada pertinente para dar cumplimiento a los requisitos de la norma

Tabla 38. Egresos de la propuesta

| EGRESOS | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|--|--|--------------|
| Análisis del diagnóstico inicial e identificación de la brecha existente | Contratación de un profesional en el área de los sistemas de gestión | S/. 3,500.00 |
| Acciones de aplicación | Horas de trabajo del profesional para el establecimiento del mapa para la ejecución de la implementación de la propuesta | S/. 4,500.00 |
| Uso de equipos tecnológicos | Recursos tecnológicos como computadoras | S/. 4,500.00 |
| | Papeles, equipos de cómputo, artículos de escritorio | S/. 3,300.00 |

| | | |
|---|---|----------------------|
| Capacitaciones y charlas de sensibilización al personal | Programa de Capacitación y charlas, así como la verificación de la eficacia de las capacitaciones | S/. 9,500.00 |
| Generación de la información documentada | Realización de Auditoría, inspección a proveedores, Revisión por la dirección | S/. 8,300.00 |
| TOTAL | | S/. 33,600.00 |

Nota: Los egresos para los siguientes años serán el 10% de la Inversión inicial (S/. 33,600.00).

INGRESOS

Los ingresos o beneficios económicos que se detallan están relacionados con la ineficaz gestión de la organización que, si la unidad no implementa la propuesta, de seguro incurrirá en algunos de estos costos.

Tabla 39. Ingresos de la propuesta

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|----------------------|
| Reprocesos administrativos | S/. 1,800.00 |
| Re-inspecciones a los proveedores | S/. 2,600.00 |
| Reprocesos del servicio | S/. 2,200.00 |
| Quejas | S/. 10,000.00 |
| Producto que no cumple los requerimientos | S/. 7,400.00 |
| Clientes perdidos | S/. 20,000.00 |
| TOTAL | S/. 44,000.00 |

Nota: Los ingresos en el año 1 son de S/. 44,000.00. En los siguientes años se considera como beneficio la pérdida de clientes con un valor de S/. 20,000 por año.

Por lo tanto,

Tabla 40. Flujo económico de la propuesta

| | Inversión | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
|--------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
| EGRESOS | | | | |
| Implementación de la propuesta | -S/. 33,600.00 | -S/. 3,360.00 | -S/. 3,360.00 | -S/. 3,360.00 |
| INGRESOS | | | | |
| Beneficios | | S/. 44,000.00 | S/. 20,000.00 | S/. 20,000.00 |
| TOTAL | -S/. 33,600.00 | S/. 40,640.00 | S/. 16,640.00 | S/. 16,640.00 |

Con $m = 12\%$.

$$VAN = -I_0 + \frac{Flujo_1}{(1+m)^1} + \frac{Flujo_2}{(1+m)^2} + \frac{Flujo_3}{(1+m)^3}$$

$$VAN = -33600 + \frac{40640}{(1+0.12)^1} + \frac{16640}{(1+0.12)^2} + \frac{16640}{(1+0.12)^3}$$

$$VAN = S/. 27,795.04$$

Análisis TIR:

$$VAN = -I_0 + \frac{Flujo_1}{(1+TIR)^1} + \frac{Flujo_2}{(1+TIR)^2} + \frac{Flujo_3}{(1+TIR)^3} = 0$$

$$0 = -33600 + \frac{40640}{(1+TIR)^1} + \frac{16640}{(1+TIR)^2} + \frac{16640}{(1+TIR)^3}$$

$$TIR = 67.98 \%$$

El cálculo indica una rentabilidad anual de 67.98% sobre la inversión de S/. 33,600.00.

V. DISCUSIÓN

Se realiza las discusiones en base a los objetivos específicos.

El **diagnóstico inicial** nos permitió identificar las brechas existentes de las empresas de estación de servicios respecto al cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015 y establecer el camino a seguir para lograr cumplir con todos los requisitos. De la misma manera, Ramos et al. (2016) mencionan que, en base a los resultados del diagnóstico inicial realizado para su investigación, se han podido definir los principales elementos que se recomiendan a la organización para mejorar su gestión integral.

El establecimiento del **proceso de mantenimiento** en la estación de servicios de combustible permite considerar las cuestiones internas y externas de la organización para evaluar los riesgos y oportunidades del negocio. El análisis FODA y PESTEL, dirigió este análisis y generó entradas para la gestión del riesgo. De la misma manera, Ponce (2007) concluye que la matriz FODA asegura la determinación de iniciativas estratégicas.

La elaboración de **información documentada** pertinente para el cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001:2015 permite estandarizar los procesos de la estación de servicios para buscar la mejora continua y la gestión basada en procesos. De la misma manera, Cruz et al. (2017) concluye que, la combinación de materias y técnicas de calidad logran la eficiencia del proceso y no solamente basada en documentación.

El **diagnóstico final** realizado nos permito conocer por la implementación de nuestra propuesta que ahora la organización tiene un cumplimiento del 91% respecto a los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015; así mismo, Martínez et al. (2018) concluyen que, implementar y certificar un SGC tiene un impacto positivo para lograr los objetivos estratégicos y los de cada proceso.

La evaluación económica de la propuesta en la estación de servicios permitió conocer los beneficios económicos que tendrá esta propuesta a través del análisis VAN con un valor de S/. 27,795.04 y una TIR del 67.98 %, por lo que la propuesta es una opción viable y rentable. En ese sentido, Lizarzaburu (2016) concluye que, existe evidencia objetiva que demuestra el buen uso de los recursos para optimizar los costos y la obtención de beneficios económicos.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones dan respuesta a los objetivos específicos y general.

Se ha realizado un análisis de **diagnóstico inicial sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015** en las organizaciones de estación de servicio, en base a la Escala de Likert. Inicialmente se determina un 0% de cumplimiento.

Se ha establecido el **proceso de mantenimiento en la estación de servicios de combustible** a través del establecimiento del mapa de procesos de la organización, su análisis FODA y PESTEL, la identificación de partes interesadas pertinentes a la organización. Se ha caracterizado al proceso de mantenimiento a través de las herramientas de SIPOC y el ciclo P-H-V-A, así como el establecimiento de la política, objetos y roles, responsabilidad y autoridad en el proceso de mantenimiento.

Se ha establecido la **información documentada para el cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001:2015** dando cumplimiento a todos los requisitos de la norma. Se ha establecido un Procedimiento de gestión de riesgos y oportunidades. Se ha elaborado un Plan de Mantenimiento para el Sistema de compresión, la Sub-estación eléctrica, los Tanques de almacenamiento, los Surtidores y el Sistema de control (PLC). Se ha elaborado una matriz de capacitación y sensibilización al mantenimiento y programas y planes de auditoría para asegurar la eficacia del sistema.

Se ha realizado el **diagnóstico final sobre el cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015** en la que se evidencia un cumplimiento del 91% de los requisitos mencionados de la ISO 9001:2015 gracias a la información documentada elaborada.

Se ha realizado la **evaluación económica de la propuesta en la estación de servicios** en la que brinda un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 27,795.04 y Tasa Interna de Retorno (TIR) de 67.98 %, concluyendo que la propuesta es una opción viable y rentable para la organización.

Finalmente, se concluye que se ha demostrado que la propuesta de diseño del proceso de mantenimiento influye positivamente en el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 en la estación de servicios de combustible.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda en una siguiente investigación evaluar los riesgos y oportunidades del negocio, para que permita a la Alta Dirección tomar decisiones estratégicas que llevan a la empresa hacia la mejora continua.

Se recomienda utilizar la ISO 15341:2020 para el establecimiento de indicadores para el área de mantenimiento, además estos indicadores deben alinearse a las perspectivas Financieras, del cliente, de procesos y lecciones aprendidas a través de un Balanced Scorecard.

Se recomienda utilizar la ISO 17007:2018 para el establecimiento del proceso de mantenimiento y la determinación de los sub procesos enfocados en seguridad, gestión de inventarios, las TIC, fallas, etc.

REFERENCIAS

Angel, R., y Olaya, H. (2015). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agroangel. Recuperado: 13/05/2021.

Arbañil, T.; Cáceres, C.; Llanos, C.; y Moncada, N. (2015). Calidad en las Empresas del Sector Venta de Combustible Líquido en la Ciudad de Trujillo. Tesis para obtener el grado de Magíster en Administración Estratégica de Empresas. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Azañero, A. (2009) Plan de mantenimiento preventivo de una estación de gas natural vehicular. Facultad De Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Ingeniería.

Baldetti, C. (2016). Elaboración de un manual de procedimientos del servicio de mantenimiento preventivo a dispensadores electrónicos de combustible para la implementación de un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2015 en una empresa de servicios industriales. Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos. Universidad De San Carlos De Guatemala.

Blog Premier Tech (2020). La importancia del mantenimiento preventivo. Recuperado: 06/05/2021. De: <https://www.ptchronos.com/es-us/blog/la-importancia-del-mantenimiento-preventivo>

Conovilca, F. (2018). Gestión del Mantenimiento Preventivo para mejorar la productividad de las maquinas selladoras en la empresa Wariplas Perú S.A.C. Lurigancho Chosica, 2018. Recuperado 05/05/2021. De: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38924/Conovilca_OF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cordón, P. (2011). Mantenimiento y calibración del medidor de combustible Gilbarco serie C. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cruz, F., López, A., y Ruiz C. 2017. Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de Ingeniería de calidad para su implementación. Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo, Vol. 17 (1), pp. 59-69.

Falconi, G. (2018). Diseño de un manual de procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de estaciones de servicio en la ciudad de Quito, periodo 2016. Universidad Internacional SEK

Gallo, R. y Lazarte, J. (2018). Implementación de un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2015 para mejorar la rentabilidad en la empresa Transersa – Nuevo Chimbote. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Universidad Cesar Vallejo.

Gasca, C., y Veloza, C. (2016). Optimización al mantenimiento de las estaciones de servicio de La empresa Surpetroil S.A.S. Fundación Universidad de América. Facultad De Ingenierías. Programa De Ingeniería Mecánica. Bogotá D.C.

Guardia, D. (2019). Plan de mantenimiento de una estación de servicio. Universidad de Jaén

ISO 9000, (2015). Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y vocabulario.

ISO 9001, (2015). Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

ISO 9002, (2016). Directrices para la implementación de la ISO 9001 Sistema de Gestión de la Calidad.

Jardón, C. (2020). La importancia del mantenimiento industrial en las fábricas inteligentes. Recuperado 05/05/2021. De: <https://nexusintegra.io/es/la-importancia-del-mantenimiento-industrial-en-las-fabricas-inteligentes/>

León, I. (2018). La importancia del Mantenimiento Preventivo en su empresa. Recuperado 07/05/2021. De: <http://imaginativa.com.pe/la-importancia-del-mantenimiento-preventivo-en-su-empresa/>

Lizarzaburu, E. 2016. La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015. Universidad & Empresa, vol. 18 (30), pp. 33-54.

Martínez, A., Laguado, R., y Flórez, E. 2018. Factores de éxito de la certificación ISO 9001 en empresas de Cúcuta y su Área Metropolitana. Estudios Gerenciales vol. 34 (147), pp. 216-228. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.147.2599>

Ponce, H. 2007. La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología, vol. 12 (1), pp. 113-130.

Ramos, W., Ospino, M., y Ortiz, L. 2016. Análisis del sistema integrado de gestión en una empresa calzado. Investigación y Desarrollo en TIC, vol. 7 (2), pp. 74-85.

Rengifo, M. y Ancka, Y. 2015. Implementación de la norma ISO 9001:2008 en el proceso de atención al cliente en los grifos del grupo de inversiones Perú (IP) en la ciudad de Iquitos, periodo 2014. Tesis para optar el grado académico de maestro en Gestión Empresarial. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Ruiz, J. (2015). Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Inverglobal Inc Ltda. Recuperado 12/05/2021.

De:

https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/500/digital_17627.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de Variables

Anexo 2. Técnicas e instrumentos del estudio

Anexo 3. Características generales de Bomba de GLP

Anexo 4. características generales de Bombas sumergibles de gasolina de 90/95

Anexo 5. Características generales Compresor INGERSON RAND

Anexo 6. Características de los Dispensadores de alto caudal marca Gil barco con 2 salidas

Anexo 7. Información básica sobre Dispensadores de bajo caudal marca Gil barco

Anexo 8. Características Dispensador de GLP con 2 salidas marca petrolmecanica

Anexo 9. Especificaciones Técnicas de Grupo electrógeno gep-65-11

Anexo 10. Características generales de Tanque de GLP

Anexo 11. Características generales de transformador de 100kva

Anexo 12. Cronograma de ejecución y desarrollo del proyecto

Anexo 13. Procedimiento de Control Metrologico

Anexo 14. Análisis del diagnóstico

Anexo 15. Matriz de programación – Cronograma

Anexo 1. Operacionalización de Variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | Nº | INDICADORES DE LOGROS | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---|---|--|----|--|--------------------|
| <p>Variable Independiente:</p> <p>Propuesta de Diseño del Proceso de Mantenimiento en una Estación de Servicios de Combustible</p> | <p>Establecer, implementar y mantener un proceso de mantenimiento que sea adecuado para asegurarse de la posterior provisión de productos y servicios. (ISO 9001, 2015)</p> | <p>Pasos para la implementación del proceso de mantenimiento bajo los requisitos de la norma ISO 9001:2015</p> | 1 | Existencia de la matriz de correspondencia de proceso de mantenimiento vs ISO 9001:2015. | Nominal |
| | | | 2 | Existencia de la Matriz FODA del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 3 | Existencia de la Matriz PESTEL del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 4 | Existencia de la Matriz de partes interesadas | Nominal |
| | | | 5 | Existencia del alcance del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 6 | Existencia del Mapa de proceso de la Estación de Servicios de Combustible. | Nominal |
| | | | 7 | Existencia de la política del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 8 | Existencia de los objetivos de calidad asociados a mantenimiento | Nominal |
| | | | 9 | Existencia de la caracterización del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 10 | Existencia los procedimientos del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 11 | Existencia de la orden de trabajo | Nominal |

| | | | | | |
|--|---|---|----|--|---------|
| | | | 12 | Existencia de la ficha de indicadores del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 13 | Existencia del plan de auditoría del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 14 | Existencia del informe de auditoría del proceso de mantenimiento | Nominal |
| | | | 15 | Elaboración del informe de medidas correctivas del proceso de mantenimiento | Nominal |
| <p>Variable dependiente:</p> <p>Cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015</p> | <p>La verificación es la confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados. (ISO 9000, 2015)</p> | <p>Nivel de cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015</p> | 1 | <p>Porcentaje de cumplimiento de los requisitos 6.1, 6.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.5, 7.2 y 7.5 de la norma ISO 9001:2015</p> | Razón |

Anexo 2. Técnicas e instrumentos del estudio

| Técnicas | Uso | Instrumentos |
|-----------------------------|--|--|
| Análisis Documental | Revisar ficha técnica de cada equipo, para conocer cada uno de sus componentes y partes. También se hará uso del registro de fallas de cada equipo, para conocer como ha sido su comportamiento histórico. | Ficha técnica de los equipos. Registro de fallas |
| Observación no experimental | Evaluar cómo ha sido el comportamiento del funcionamiento (o parada) de los equipos de estudio. | Guía de inspección |
| Uso de programa Excel | Calcular indicadores de cumplimiento. Los cuales se colocarán en un horizonte de tiempo para revisar su evolución. | Cálculos y Estadísticas en Excel: Matriz de cumplimiento de requisitos ISO 9001:2015 |

Anexo 3. Características generales de Bomba de GLP

| Descripción | Indicador |
|--|---|
| Primer mantenimiento preventivo: | N/A de litros dispensados |
| Acoplado con motor a prueba de explosión de 7.5HP de baja revolución | 1750rpm |
| Turbina para fácil succión de GLP | (etapa 01 – hasta 8mt) |
| 8 etapas | etapa 01 de succión, 07 etapas restantes de presión |
| Motor a prueba de explosión de baja revolución | 1735 rpm y 7.5 HP |
| Capacidad de la bomba | 4.4 hasta 9 m3/h |
| Excelente performance para la gran proporción de flujo. | |
| Protegido contra impactos. | |
| Despacho hasta 73 lt por minuto a la presión máxima de trabajo (258 mcl) | |

Anexo 4. características generales de Bombas sumergibles de gasolina de 90/95

| Bombas sumergibles de gasolina de 90 / 95: |
|---|
| • Una amplitud de 50/60 Hz. |
| • Detector de fuga para diésel y gasolina. |
| • Modelos disponibles: 1/2 HP, 3/4 HP, 2HP, 3HP y 5HP. |
| • Fabricación bajo las normas UL, EUL y certificación ATEX. |

Anexo 5. Características generales Compresor INGERSOLL RAND

| Tipo | Descripción |
|---|--|
| Operación de servicio continuo | <ul style="list-style-type: none"> • Cilindros y bomba 100% de hierro fundido • Rueda de correa equilibrada de hierro fundido de gran tamaño • Cojinetes de grado industrial de gran tamaño |
| Piezas de alta eficiencia | <ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de acero inoxidable de alta eficiencia. • Intercooler de alta eficiencia • Filtros de aire de entrada de alta eficiencia con deflectores de atenuación del sonido |
| Varillas de conexión de 2 piezas | <ul style="list-style-type: none"> • Menos partes móviles aumenta la confiabilidad |
| Intercooler de alta eficiencia | <ul style="list-style-type: none"> • Disminuye la temperatura del aire comprimido y reduce la condensación |
| Cumple con OSHA | <ul style="list-style-type: none"> • Volante, correa y polea del motor completamente cerrados |
| Totalmente probado | <ul style="list-style-type: none"> • Todas las unidades están precableadas y probadas minuciosamente antes del envío. |
| Los compresores alternativos de Ingersoll Rand se envían en seco | <ul style="list-style-type: none"> • El uso del kit de mantenimiento de Ingersoll Rand extiende la garantía de fábrica en 1 año |
| Motor | <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje: 230 voltios CA • Fase: 3 fases • Arrancador magnético • Consumo de amplificador: 22 • 7.5 HP |
| Bomba | <ul style="list-style-type: none"> • CFM: 24 • CFM clasificado @: 175 PSI • Material de la bomba: Hierro fundido sólido • PSI máximo: 75 PSI • Mirilla de aceite: No • Tipo de bomba: De dos etapas • Después del enfriador: No • Transmisión de la bomba: Cinturón de conducir • Tipo de aceite: Lubricado con aceite • Sistema de aceite: Lubricado por salpicaduras • Cierre de bomba por nivel bajo de aceite: No |
| Tanque | <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del tanque: 80 galones • Salida del tanque: 3/4 pulgada • Válvula de drenaje electrónica: No • Orientación del tanque: Vertical |
| Descripción general | <ul style="list-style-type: none"> • Peso: 611 libras • Certificación: UL / CSA / ASME • Garantía del consumidor: 1 año • Garantía comercial: 1 año • Longitud del producto: 26 pulgadas • Ancho del producto: 38 pulgadas • Altura del producto: 70 pulgadas • Tipo de energía: Eléctrico • Números de modelo adicionales: 2475N7.5-230, 2475N7.5-V |

Anexo 6. Características de los Dispensadores de alto caudal marca Gil barco con 2 salidas

| Dispensadores de alto caudal marca Gil barco con 2 salidas: |
|---|
| • PPU de 5 dígitos |
| • Sistema de Medios Applause™ TV |
| • Escáner de código de barras |
| • ISD listo para la recuperación de vapores |
| • Manguera alta para múltiples productos y dispensadores (doble/séxtuple) |
| • Lector de tarjetas contactless |
| • FlexPay™ Encrypting PIN Pad (EPP)* |
| • FlexPay Secure Card Reader (SCR)* |
| • Indicador iluminado en caso de uso de Satellite |
| • Lector de Código de Barras |
| • Dos niveles de precios de envío |
| • Gráficos personalizables |
| • Totalizadores electromecánicos |

Fuente: Gilbarco, 2021

Anexo 7. Información básica sobre Dispensadores de bajo caudal marca Gil barco

| Dispensadores de bajo caudal marca Gil barco: |
|--|
| • No. de Modelo: RT-HG484 |
| • Magnitud de la descarga: Las pequeñas y medianas |
| • Modo de operación: Esfuerzo personal |
| • Modo de transporte de petróleo: El bombeo sumergible |
| • Estándar: 1360*780*2440 |
| • Capacidad de Producción: 500piece/Month |

Fuente: Bluesky, 2021

Anexo 8. Características Dispensador de GLP con 2 salidas marca petrolmecanica

| Dispensador de glp con 2 salidas marca petrolmecanica: |
|---|
| • Cabeza electrónica incluido un RS232 y RS485 Modbus para manejar los dispositivos |
| • Dos presets electrónicos: predeterminador de despacho y eliminador de vapores |
| • Doble válvula solenoide: para despacho rápido y lento |
| • Pantalla visualizadora de soles y litros |
| • Pulsadores electrónicos, paneles laterales. |

Fuente: Petrolmecanica, 2021

Anexo 9. Especificaciones Técnicas de Grupo electrógeno gep-65-11

| Valores de potencia de salida | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Modelo de grupo electrógeno | Continua* | Emergencia* |
| 380-415V,50Hz | 60,0 kVA 48,0 kW | 65,0 kVA 52,0 kW |
| 480V, 60 Hz | 68,8 kVA 55,0 kW | 75,0 kVA 60,0 kW |

* Consulte las definiciones de valores de la página 4.
Valores con factor de potencia 0,8

| Datos técnicos | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Modelo y fabricante de motor | Perkins™ 1104A-44TG1 | |
| Modelo de alternador | LL2014H | |
| Tipo de bancada | Fbc2 - (08Hr) | |
| Tipo/valor de interruptor | 3 polos MCB / 3 polos MCCB | |
| Frecuencia | 50 Hz | 60 Hz |
| Velocidad del motor | 1500 | 1800 |
| Capacidad del depósito de combustible: litros (galones estadounidenses) | 219 (57,9) | |
| Consumo de combustible, Continua: l/h (galón estadounidense/h) | 13,4 (3,5) | 15,8 (4,2) |
| Consumo de combustible, Emergencia: l/h (galón estadounidense/h) | 14,6 (3,9) | 17,3 (4,6) |

| Rendimiento | 50 Hz | 60 Hz |
|--|----------------|----------------|
| Velocidad del motor: rpm | 1500 | 1800 |
| Potencia bruta del motor: kW (hp) | | |
| -Emergencia: | 65,6 (88,0) | 77,8 (104,0) |
| -Continua: | 59,6 (80,0) | 70,7 (95,0) |
| BMEP: kPa (psi) | | |
| -Emergencia: | 1193,0 (173,0) | 1179,0 (171,0) |
| -Continua: | 1084,0 (157,2) | 1071,0 (155,4) |
| Potencia de regeneración: kW | 7,0 | 9,0 |

| Sistema de combustible | 50 Hz | 60 Hz | | |
|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Tipo de filtro de combustible: | Elemento recambiable | | | |
| Combustible recomendado: | Diesel Clase A2 | | | |
| Consumo de combustible: l/h (galón estadounidense/h) | | | | |
| | 110% Carga | 100% Carga | 75% Carga | 50% Carga |
| Continua | | | | |
| 50 Hz | 14,6 (3,9) | 13,4 (3,5) | 10,2 (2,7) | 7,5 (2,0) |
| 60 Hz | 17,3 (4,6) | 15,8 (4,2) | 12,1 (3,2) | 9,0 (2,4) |
| Emergencia | | | | |
| 50 Hz | | 14,6 (3,9) | 11,0 (2,9) | 7,9 (2,1) |
| 60 Hz | | 17,3 (4,6) | 13,1 (3,5) | 9,5 (2,5) |
| (Basado en combustible diesel con un peso específico de 0,85 y conforme a BS2869, Clase A2) | | | | |

| Sistema de aire | 50 Hz | 60 Hz |
|---|----------------------|--------------|
| Tipo de filtro de aire: | Elemento recambiable | |
| Flujo de aire de combustión: m ³ /min (cfm) | | |
| -Emergencia: | 4,2 (148) | 5,5 (194) |
| -Continua: | 4,0 (141) | 5,3 (187) |
| Restricción máx. en admisión de aire | | |
| de combustión: kPa (en H ₂ O) | 8,0 (32,1) | 8,0 (32,1) |
| Flujo del aire de refrigeración del radiador: | | |
| m ³ /min (cfm) | 121,2 (4280) | 140,4 (4958) |
| Restricción máx. externa en el caudal de aire | | |
| de refrigeración: Pa (in H ₂ O) | 120 (0,5) | 120 (0,5) |

| Sistema de refrigeración | 50 Hz | 60 Hz |
|---|--------------|--------------|
| Capacidad del sistema de refrigeración : | | |
| l (galones estadounidenses) | 13,0 (3,4) | 13,0 (3,4) |
| Tipo de bomba de agua: | Centrífuga | |
| Calor disipado en el agua y | | |
| aceite lubricante: kW (Btu/min.) | | |
| -Emergencia: | 41,0 (2332) | 48,0 (2730) |
| -Continua: | 37,0 (2104) | 43,0 (2445) |
| Radiación de calor a la sala: | | |
| kW (Btu/min) | | |
| Emergencia: | 11,0 (626) | 13,0 (739) |
| -Continua: | 10,0 (569) | 12,0 (682) |
| Consumo del ventilador del radiador: | | |
| kW (hp) | 1,0 (1,3) | 1,7 (2,3) |
| Sistema de refrigeración diseñado para operar en condiciones ambientales de hasta 50 °C (122 °F). | | |
| Contacte con su distribuidor local de Olympian para obtener información acerca de los valores de potencia en condiciones específicas de la instalación. | | |

| Sistema de escape | 50 Hz | 60 Hz |
|---|--------------|--------------|
| Tipo de silenciador: | Industrial | |
| Modelo y unidades de silenciadores: | SD80 (1) | |
| Pérdida de carga total en el sistema | | |
| del silenciador: kPa (pulg. de Hg) | 0,90 (0,266) | 1,64 (0,484) |
| Nivel de reducción de ruido del | | |
| silenciador: dB | 16 | 15 |
| Máx contrapresión permitida: | | |
| kPa (pulg. de Hg) | 10,0 (3,0) | 15,0 (4,4) |
| Caudal de gases de escape: m³/sec (cfm) | | |
| -Emergencia: | 9,8 (346) | 11,7 (413) |
| -Continua: | 9,4 (332) | 11,3 (399) |
| Temperatura de gases de escape: °C (°F) | | |
| -Emergencia: | 428 (802) | 414 (777) |
| -Continua: | 416 (781) | 401 (754) |

Datos técnicas

Valores nominales ϕ y rendimiento a 50 Hz, 1500 RPM

| Tension | Continua | | Emergencia | |
|----------|----------|------|------------|------|
| | kVA | kW | kVA | kW |
| 415/240V | 60,0 | 48,0 | 65,0 | 52,0 |
| 400/230V | 60,0 | 48,0 | 65,0 | 52,0 |
| 380/220V | 60,0 | 48,0 | 65,0 | 52,0 |
| 230/115V | 60,0 | 48,0 | 65,0 | 52,0 |
| 220/127V | 60,0 | 48,0 | 65,0 | 52,0 |
| 220/110V | 60,0 | 48,0 | 65,0 | 52,0 |
| 200/115V | 60,0 | 48,0 | 65,0 | 52,0 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Valores nominales ϕ y rendimiento a 60 Hz, 1800 RPM

| Tension | Continua | | Emergencia | |
|----------|----------|------|------------|------|
| | kVA | kW | kVA | kW |
| 480/277V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 220/127V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 380/220V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 240/120V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 230/115V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 440/254V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 220/110V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 208/120V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| 240/139V | 68,8 | 55,0 | 75,0 | 60,0 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Fuente: Toaz, 2021

Anexo 10. Características generales de Tanque de GLP

| Características Tanque de glp |
|---|
| • Diseñados para almacenaje de GLP, contruidos según Código ASME – Sección VIII Div. 1 o Código AD-Merkblatter. |
| • Presión de diseño 17,6 kg/cm ² (250 PSI). |
| • Los tanques vienen equipados con válvulas Rego / Fisher / Marshall, con accionamiento manual o neumático. |
| • Acabado exterior con pintura epoxi + poliuretano blanco. |
| • Las capacidades de los tanques varían según cotización |

Fuente: Calderón, 2021

Anexo 11. Características generales de transformador de 100kva

| Transformador de 100kva |
|--------------------------------------|
| • Clase 15 kV o clase 25 kV. |
| • Potencias desde 5 a 500 kVA |
| • Incluye cambiador de derivaciones. |
| • Mochila para montaje en un poste |
| • Base para montaje en 2 postes. |
| • Ganchos de izaje |
| • Otros accesorios estándares. |

Fuente: Tecnoled, 2021

Anexo 13. Procedimiento de Control Metrológico

RESOLUCION DE CONSEJO DIRECTIVO ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSION EN ENERGIA OSINERG N° 400-2006-OS-CD

Aprueban Procedimientos para el Control Metrológico en Grifos y Estaciones de Servicios y para el Control de Calidad de los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos

1. Solicitud de atención / ingreso a la unidad operativa.

1.1 El supervisor, personal técnico y de apoyo se presentarán en el establecimiento asignado de manera regular e inopinada.

1.2 El supervisor se identifica con su fotocheck, o una carta de presentación (casos fortuitos) y solicita el permiso para realizar el control al encargado, responsable o personal encontrado en el establecimiento, explicándole brevemente en que consiste el control a realizar.

1.3 En caso que el personal del establecimiento no permita la realización del control, o el supervisor haya esperado más de 20 minutos sin poder tener las facilidades para realizar su labor, se levanta una Carta de Visita, indicando tal hecho con la frase ¿no permitió la fiscalización¿ y seguido describir el motivo.

Dicha carta debe ser firmada por el responsable o encargado del establecimiento con quien se entiende la diligencia, en caso de negativa a firmar se deja constancia de este hecho, firmando el documento como testigo del hecho el personal técnico que acompaña al supervisor consignando además su nombre y DNI.

2. El acto de supervisión

2.1 El Control Metrológico se efectúa de acuerdo a lo establecido en la Norma Metrológica Peruana N° NMP 008 -INDECOPI, Sistemas de Mediciones de Líquidos distintos al agua: surtidores y dispensadores de combustibles. El Medidor Volumétrico Patrón a emplear será propio de OSINERG, el cual se

deberá encontrar debidamente calibrado por INDECOPI o un Laboratorio de Calibración acreditado por INDECOPI.

2.2 Previo a la supervisión, se entrega al responsable del establecimiento el procedimiento para control metrológico del despacho a través de dispensadores y/o surtidores en Estaciones de Servicio o Grifos.

3. Llenado de actas de supervisión

3.1 Todos los datos del establecimiento Supervisado, así como del Supervisor y los datos inherentes al Control Metrológico, incluido los resultados, serán consignando con letra legible en el Acta de Supervisión de Control Metrológico debidamente numerada, el cual se muestra en el anexo N° 1.

3.2 Los datos del establecimiento se deberán consignar de acuerdo al listado de establecimientos con registro hábil vigente emitido por el Ministerio de Energía y Minas para Grifos y Estaciones de Servicios.

3.3 Al final del Control respectivo el Supervisado y el Supervisor firmaran el Acta en señal de conformidad del mismo.

4. Porcentajes de Error

El rango de porcentaje aceptado varía entre -0,5 % y +0,5 %. Cuando el resultado del Control esté por debajo de -0,5 % se iniciará el correspondiente trámite para el proceso administrativo sancionador. Por el contrario, cuando el resultado del Control esté por encima de +0,5 % se recomendará al establecimiento que realice la calibración correspondiente de sus contómetros.

Fuente: Osinergmin-400-2006-OS-CD.pdf

Anexo 14. Análisis del diagnóstico

Valoración de brechas en el diagnóstico

| VALORACIÓN DE LAS BRECHAS | | |
|---|-------------------|-------------|
| Criterio de calificación | Valoración | |
| No aplica (NA): Este requisito no aplica a los procesos de la organización | NA | |
| No diseñado (ND): las actividades / métodos demuestran que no se tiene el requisito y/o no se ha bosquejado su implementación. | 0 | 0% |
| Parcialmente diseñado: las actividades / métodos demuestran que se tiene el requisito definido, pero éste no es del todo conforme con el requisito de la norma antes mencionada. | 1 | 25% |
| Diseñado (D): los métodos son conformes con el requisito de la norma antes mencionada, pero sin evidencias de aplicación. | 2 | 50% |
| Parcialmente implementado (PI): las actividades / métodos son conformes con el requisito de la norma antes mencionada, pero con pocas evidencias de aplicación, y/o la evidencia no es continua | 3 | 75% |
| Completamente implementado (CI): las actividades / métodos son conformes con el requisito de la norma antes mencionada, y se cuenta con evidencias de aplicación permanentes. | 4 | 100% |

Anexo 15. Matriz de programación – Cronograma

Dentro de las actividades que se realizan en el mantenimiento de los equipos seleccionados tenemos:

a) Compresor

Tareas diarias

- Drenar el equipo tres veces al día. El drenaje se realiza con el motor detenido y a continuación abrir las válvulas de purga de condensador de la 1^o, 2^o y 3^o etapa durante 5 a 10 segundos. Luego cerrar dichas válvulas y abrir la válvula de drenaje de tanque de choque y sacar los líquidos.
- Verificar el nivel de aceite del carter. Verificar que el aceite del carter se encuentre en su nivel, en el medio del visor, si faltara, completar el mismo con LUBRAX MID 400 25W 50.
- Control de ruidos y vibraciones.
- Limpieza del equipo. Se deberá mantener el equipo completamente limpio de polvo y otros elementos. La limpieza del equipo puede efectuarse directamente con agua a presión y la maquina detenida.
- Controlar presiones y temperaturas. Se debe controlar las presiones y temperaturas para saber si se encuentran dentro de los parámetros normales.
- Llevar un registro con: presiones, temperaturas, horas de funcionamiento y observaciones de anomalías
- Control de fallas. Aparecerán posibles fallas en la pantalla de control del PLC. Cuando esto suceda se debe corregir el inconveniente, ventear el compresor y posteriormente oprimir el botón ASK y reiniciar la puesta en marcha.

Programación del Mantenimiento del compresor

Los trabajos de mantenimiento y reparación se harán cuando el compresor se encuentre desenergizado y ventilado. Estos trabajos se relazarán con absoluto orden y limpieza, evitando que todas las partes desmontadas entren en contacto con partículas de polvo e impurezas.

Tabla 41. Programación del Mantenimiento del compresor

| Cumplidas 100 horas de marcha |
|---|
| Verificación de fugas (aceite, gas) |
| Verificación funcional de compresores, surtidores, panel de secuencia. |
| Control de tablero eléctrico |
| Apriete de buhonería |
| Ajuste de correa del motor principal si es necesario |
| Reemplazo, ajuste o calibración de cualquier elemento que considere imprescindible para continuar con el correcto funcionamiento. |
| Otros controles a considerar en cada mantenimiento |
| Verificación de vibraciones |
| Verificación de prueba de alarmas |
| Verificación de bornes eléctricos |
| Verificación de consumo del motor principal y los ventiladores |
| Cumplidas 2,500 horas de marcha |
| Verificación de control de fugas (aceite y gas) |
| Verificación funcional del compresor, surtidores, panel de secuencia |
| Control de tablero eléctrico |
| Cambio de aceite y filtro más lavado de carter |
| Inspección interna de aros y guías |
| Ajuste de correas de motor principal si es necesario. |
| Lubricación rodamiento delantero del motor principal |
| Verificación de empaquetaduras |
| Reemplazo, ajuste o calibración de cualquier elemento que considere imprescindible para continuar con el correcto funcionamiento. |
| Cumplidas 4,000 horas de marcha |
| Verificación y control de fugas (aceite y gas). |
| Verificación funcional del compresor, surtidores, panel de secuencia |
| Control de tablero eléctrico. |
| Verificar empaquetaduras. |
| Cambio de aceite y filtro más lavado de carter |
| Cambio de válvulas de compresión. |
| Cambio de aros y buje guía de 3º etapa. |

| |
|---|
| Tensado de correas de motor principal. |
| Lubricación rodamientos del motor principal |
| Reemplazo, ajuste o calibración de cualquier elemento que considere imprescindible para continuar con el correcto funcionamiento. |
| Cumplidas 8000 horas de marcha |
| Verificación y control de fugas (aceite, gas) |
| Verificación funcional del compresor, surtidores, panel de secuencia |
| Control de tablero eléctrico |
| Cambio de aceite y filtro |
| Verificar empaquetaduras |
| Cambio de válvulas de compresión |
| Cambio de aros y bujes guías de 1º y 2º etapas |
| Tensado de las correas si fuera necesario |
| Lubricación de rodamientos del motor principal |
| Reemplazo, ajuste o calibración de cualquier elemento que considere imprescindible para continuar el correcto funcionamiento |
| Cumplidas 12, 000 horas de marcha |
| Ítems de mantenimiento de 4,000 horas |
| Cumplidas 16, 000 horas de marcha |
| Ítems de mantenimiento de 8,000 horas |

b) Tanques de almacenamiento

Con una Frecuencia semanal:

- Aseo del cuarto de compresión.
- Verificar el estado de tuberías y conexiones.
- Inspeccionar el estado de anclajes.
- Verificar el estado de manómetros.
- Alarma de detección de gases y dispositivos de seguridad.

c) Surtidores

Tareas rutinarias

- Cambio de orings del pico de carga cada vez que se rompan por el uso normal.
- Las mangueras no deben ser traccionadas ni tensionadas en exceso.

- Verificar este estado diariamente.
- La válvula de bloqueo manual (VBM) debe ser inspeccionada periódicamente ya que puede fallar su cierre, aunque este no se utilice.

Mantenimiento general del Surtidor

- Revisiones mensuales de la válvula de 3 vías.
- Revisiones a las tuberías de gas cada 3 meses.
- Verificar la válvula de exceso de flujo mensualmente
- Limpieza de las válvulas solenoides cada 6 meses

e) Sistema de control (PLC)

Con una Frecuencia semanal:

- Verificar el estado de puerta de acceso y señales
- Verificar el estado de interruptores
- Inspeccionar la iluminación y aseo del tablero
- Comprobar que los dispositivos de seguridad funcionen correctamente