

MATCH CORPORATE GROUP S.A DE C.V

**“CONTROL DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO OPERATIVO BASADO EN EL
MÉTODO PDCA, EN LA EMPRESA MATCH CORPORATE GROUP S.A DE C.V”**

TESIS PARA TITULACIÓN INTEGRAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**EGRESADO:
JONATHAN ISRAEL REBOLLEDO CHAB**

**DIRECTOR Y CO-DIRECTOR:
M.C. ISABEL DEL SOCORRO QUINTAL HEREDIA
M.C. OMAR ORTEGA COBOS**

Calkiní, Campeche, México, Marzo, 2024



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLOGÍA
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico Superior de Calkiní
Subdirección de Planeación y Desarrollo

Instituto Tecnológico Superior de Calkiní
Departamento de Administración y
Apoyo al Estudiante

Calkiní, Campeche **15747**
P/03/25/759
INGENIERÍA INDUSTRIAL

CONSTANCIA DE NO INCONVENIENCIA

MODALIDAD: TESIS

C. JONATHAN ISRAEL REBOLLEDO CHAB 7146
PASANTE DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL.
PRESENTE

Con relación a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Licenciatura, capítulo VII, fracción I, vigente en este Instituto, y una vez emitido el fallo favorable por el director MC. ISABEL DEL SOCORRO QUINTAL HEREDIA, y el co-director MC. OMAR ORTEGA COBOS, respectivamente, este Instituto consta de no tener inconveniencia para la realización del acto protocolario de titulación integral de su trabajo profesional titulado: **"CONTROL DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO OPERATIVO BASADO EN EL MÉTODO PDCA, EN LA EMPRESA MATCH CORPORATE GROUP S.A DE C.V"**.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Sabiduría, Fortaleza de Nuestra Cultura®

Dr. Jorge Alfonso Hau Puc.
Departamento de Administración y
Apoyo al Estudiante.

C.c.p. Archivo



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE CALKINÍ
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR Y APOYO A
ESTUDIANTES
CLAVE: 04MSU0013P
CALKINÍ, CAMPECHE, MÉXICO.



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Ah Canul S/N por Carretera Federal, Calkiní, Campeche,
C.P. 24900 Tel. 996-8134870,
e-mail: ae_dcalkini@tecnm.mx | itescam.edu.mx



Dedicatoria.

A ti, Leticia maría, mi madre.

Porque cada página de este trabajo lleva consigo tu amor, tu confianza y tu constante compañía. Eres el corazón detrás de cada uno de mis logros, la fuerza que me levantó cuando quise rendirme y la calma que necesitaba en los momentos de tormenta.

Dedico este esfuerzo a tus palabras de aliento, a las veces que creíste en mí incluso cuando yo dudaba, y a los sacrificios que hiciste para que yo pudiera llegar hasta aquí.

Tu apoyo incondicional y tu fe en mí han sido mi mayor tesoro durante este proceso. Hoy, este logro es tanto tuyo como mío, porque en cada paso de este camino, tú estuviste conmigo.

Con gratitud eterna y todo mi cariño,

Tu hijo, Jonathan Israel.

Agradecimientos.

A lo largo de este camino que hoy culmina con la finalización de este proyecto, he contado con el apoyo invaluable de muchas personas, sin las cuales este logro no habría sido posible.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi familia, quienes han sido mi pilar fundamental. Gracias por su amor incondicional, su paciencia y su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles. Cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo me impulsaron a seguir adelante.

A mi asesor/a de tesis, M.C. Isabel Del Socorro Quintal Heredia, por su guía, su tiempo y su paciencia durante todo este proceso. Sus conocimientos y su disposición para compartirlos fueron esenciales para que este trabajo alcanzara sus objetivos.

A mis compañeros y amigos, que me acompañaron en esta travesía. Gracias por ser una red de apoyo, por las largas conversaciones que inspiraron ideas, y por estar ahí para compartir tanto las alegrías como las frustraciones.

A mis profesores, quienes a lo largo de mi formación académica me inculcaron que sus enseñanzas han sido una fuente de inspiración constante.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que, de una u otra manera, contribuyeron a este proyecto. Su colaboración fue invaluable para llevar este proyecto a buen término.

Este trabajo no es solo el resultado de mi esfuerzo, sino el reflejo del apoyo y la generosidad de todos ustedes.

Gracias de todo corazón.

ÍNDICE.

Tabla de contenido

<i>DEDICATORIA</i>	3
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	5
<i>ÍNDICE</i>	6
<i>ÍNDICE FIGURAS</i>	11
<i>RESUMEN</i>	14
CAPÍTULO 1	15
<i>INTRODUCCIÓN</i>	15
<i>1.1 ANTECEDENTES</i>	16
FIGURA 1 ALUSIÓN AL EPP DE SEGURIDAD.....	16
FIGURA 2 CICLO PDCA BASADO EN EL PROYECTO.....	19
1.1.1 PRINCIPIOS QUE PUEDEN RELACIONARSE CON LA IMPORTANCIA DE LA NORMA ISO Y EL CICLO PDCA:.....	23
1.1.2 EJEMPLOS DE EMPRESAS QUE HAN APLICADO EL CICLO DE DEMING (PDCA).....	25
1.1.3 MEJORA CONTINUA EN UNA EMPRESA EN MÉXICO: ESTUDIO DESDE EL CICLO DEMING (2020).	34
<i>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	36
<i>1.3 JUSTIFICACIÓN</i>	37
<i>1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS</i>	39
1) 1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	39
2) 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	39
CAPÍTULO 2	40
<i>MARCO TEÓRICO</i>	40
<i>2.1 DEFINICIÓN DE LA NORMA ISO</i>	40
2.1.1 ISO 9001:2015.....	40
2.1.2 ISO 45001:2018.....	42

2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	43
2.2.1 CALIDAD	43
2.2.2 MEJORA CONTINUA	43
2.2.3 CONTROL DEL MANTENIMIENTO.....	43
2.2.4 EL CICLO PDCA (PLAN-DO-CHECK-ACT)	45
2.3 SINERGIA ENTRE LA ISO 45001 Y LA ISO 90001 CON EL CICLO PDCA.....	47
2.3.1 SINERGIA ENTRE LA ISO 45001 Y EL CICLO PDCA.....	47
2.3.2 SINERGIA ENTRE LA ISO 9001 Y EL CICLO PDCA.....	48
2.4 PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO.	49
2.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA REALIZAR TRABAJOS EN ALTURA.....	55
2.5.1 ARNÉS DE SEGURIDAD.	55
2.5.2 LÍNEA DE VIDA	55
2.5.3 MOSQUETÓN	55
2.5.4 CASCO.	55
2.5.5 CALZADO DE SEGURIDAD.....	55
2.5.6 GUANTES DE SEGURIDAD	55
2.5.7 GAFAS DE SEGURIDAD.....	55
2.5.8 CUERDA.....	55
FIGURA 3 SISTEMA PERSONAL DE PROTECCIÓN DE ANTICAÍDAS	56
FIGURA 4 ARNÉS DE CUERPO COMPLETO.....	57
FIGURA 5 ESLINGA.....	57
FIGURA: 6 TRABAJO EN ANDAMIOS.....	58
FIGURA: 7 TRABAJO EN PLATAFORMA GENIE	58
2.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS. 59	
2.6.1 MÁSCARA RESPIRATORIA O MASCARILLA	59
2.6.2 GAFAS O VISORES PROTECTORES	59
2.6.3 GUANTES Y BOTAS	60
2.6.4 TRAJES DE PROTECCIÓN QUÍMICA	60
2.6.5 CASCO	60
2.6.5 ARNÉS ANTICAÍDAS	60
2.6.6 WALKIE TALKIE	61

FIGURA 8 ESPACIO CONFINADO	62
FIGURA 9 BODEGAS.....	63
FIGURA 10 SILOS.....	64
FIGURA 11 CISTERNAS	64
2.7 ALCANCES.....	65
2.7.1 ALCANCE DEL PROYECTO.....	65
2.8 LIMITACIONES.....	66
CAPÍTULO 3.....	67
MATERIALES Y MÉTODOS.....	67
3.1 MATERIALES	67
3.1.1 FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS:	67
3.1.2 SOFTWARE Y HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE DATOS:.....	67
3.1.3 MATERIALES TÉCNICOS Y EQUIPOS	67
3.2 MÉTODOS	68
3.2.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:.....	68
3.2.2 MATRIZ DE RIESGOS.	68
3.2.3 <i>CHECKLIST</i> :.....	68
3.2.4 <i>CICLO DE DEMING</i> :.....	69
CAPÍTULO 4.....	71
METODOLOGÍA	71
4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	71
4.2 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	73
CAPÍTULO 5.....	75
5.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	75
TABLA 1 DEFINICIONES SOBRE PRECAUCIÓN DE OPERATIVIDAD	75
TABLA 2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y SU PREVENCIÓN O MITIGACIÓN.	76
5.1.1 ETAPA DE PLANIFICACIÓN MEDIANTE PDCA.	78
TABLA 3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA PDCA.....	78

TABLA 4 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRINCIPALES Y RIESGOS ASOCIADOS.....	79
5.1.2 ETAPA HACER MEDIANTE PDCA	80
TABLA 5 MATRIZ DE RIESGOS	80
TABLA 6 TRABAJO EN ALTURAS – TABLA DE RIESGO	81
TABLA 7 TRABAJO EN ALTURAS.....	82
GRÁFICA 1 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	82
TABLA 8 TRABAJO EN ALTURAS.....	83
GRÁFICA 2 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	83
TABLA 9 TRABAJO EN ALTURAS.....	84
GRÁFICA 3 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	84
TABLA 10 TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS – TABLA DE RIESGO	85
TABLA 11 TRABAJO EN ALTURAS.....	86
GRÁFICO 4 GRÁFICO DE PORCENTAJE	86
TABLA 12 TRABAJO EN ALTURAS.....	87
GRÁFICA 5 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	87
TABLA 13 PROPUESTA DE CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN OPERATIVA. ..	88
5.1.3 ETAPA VERIFICAR MEDIANTE PDCA.....	89
TABLA 14 CHECK LIST DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	89
5.1.4 ETAPA ACTUAR MEDIANTE PDCA	95
TABLA 15 MEDIDAS PREVENTIVAS - ACTIVIDADES SIMULTANEAS	96
TABLA 16 PERSONAL CAPACITADO PARA TRABAJO EN ALTURAS	102
GRÁFICA 6 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	102
TABLA 17 PERSONAL CAPACITADO PARA TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	102
GRÁFICA 7 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	103
CAPÍTULO 6.....	104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	104
6.1 CONCLUSIONES	104
6.1.1 RECOMENDACIONES.	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105
ANEXOS	107

ANEXO 1 (CUADRO 3.1.2) - ANÁLISIS DE RIESGO EN EL TRABAJO..... 107

ANEXO 2 TRABAJO EN ALTURAS..... 108

ANEXO 3 ESPACIOS CONFINADOS..... 109

ANEXO 4 – LISTA DE VERIFICACIÓN (EJEMPLO)..... 110

ANEXO 5 - PERMISO DE TRABAJO..... 111

ÍNDICE FIGURAS.

FIGURA 1 ALUSIÓN AL EPP DE SEGURIDAD.....	15
FIGURA 2 CICLO PDCA BASADO EN EL PROYECTO.....	18
FIGURA 3 SISTEMA PERSONAL DE PROTECCIÓN DE ANTICAÍDAS	55
FIGURA 4 ARNÉS DE CUERPO COMPLETO.....	56
FIGURA 5 ESLINGA.....	56
FIGURA: 6 TRABAJO EN ANDAMIOS.....	57
FIGURA: 7 TRABAJO EN PLATAFORMA GENIE	57
FIGURA 8 ESPACIO CONFINADO	61
FIGURA 9 BODEGAS.....	62
FIGURA 10 SILOS.....	63
FIGURA 11 CISTERNAS.....	63

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 DEFINICIONES SOBRE PRECAUCIÓN DE OPERATIVIDAD	74
TABLA 2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y SU PREVENCIÓN O MITIGACIÓN.	75
TABLA 3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA PDCA.....	77
TABLA 4 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRINCIPALES Y RIESGOS ASOCIADOS.....	78
TABLA 5 MATRIZ DE RIESGOS	79
TABLA 6 TRABAJO EN ALTURAS – TABLA DE RIESGO	80
TABLA 7 TRABAJO EN ALTURAS.....	81
TABLA 8 TRABAJO EN ALTURAS.....	82
TABLA 9 TRABAJO EN ALTURAS.....	83
TABLA 10 TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS – TABLA DE RIESGO	84
TABLA 11 TRABAJO EN ALTURAS.....	85
TABLA 12 TRABAJO EN ALTURAS.....	86
TABLA 13 PROPUESTA DE CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN OPERATIVA. ..	87
TABLA 14 CHECK LIST DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	88
TABLA 15 MEDIDAS PREVENTIVAS - ACTIVIDADES SIMULTANEAS	95
TABLA 16 PERSONAL CAPACITADO PARA TRABAJO EN ALTURAS	101
TABLA 17 PERSONAL CAPACITADO PARA TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	101

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	81
GRÁFICA 2 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	82
GRÁFICA 3 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	83
GRÁFICO 4 GRÁFICO DE PORCENTAJE	85
GRÁFICA 5 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	86
GRÁFICA 6 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	101
GRÁFICA 7 GRÁFICO DE PORCENTAJE.....	102

RESUMEN.

En el presente proyecto se realizó en la empresa MATCH CORPORATE GROUP S.A DE CV, para lograr un control óptimo del proceso de mantenimiento relacionados a los trabajos en alturas y espacios confinados, con ello y con referente a las Tabla 6 de Trabajo en alturas – Tabla de riesgo y Tabla 10 de trabajo en espacios confinados – Tabla de riesgo, se observaron las actividades con mayor y potencial riesgo en las actividades operativas derivadas de los trabajos citados anteriormente. Mediante el ciclo PDCA se analizó las actividades, todo comenzó con la planificación con la cual se describieron las principales actividades y sus riesgos con lo cual se determinó un control para que estos cumplan con el procedimiento necesario para que básicamente los trabajadores no enfrenten algún problema mayor o en una situación de algún accidente y que bajo la norma ISO 450001 se dé una continuación del certificado que ya posee la empresa.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN.

La implementación de un sistema de control de mantenimiento en la empresa MATCH CORPORATE GROUP S.A DE C.V basado en el ciclo PDCA y la norma ISO 45001:2018 es fundamental para garantizar la seguridad, salud y eficiencia en el trabajo. La metodología PDCA, que se compone de las etapas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, proporciona una estructura clara para la mejora continua de los procesos. Con ello organiza el control de mantenimiento en etapas que permiten planificar los objetivos de mantenimiento, ejecutar las actividades conforme a estándares definidos, verificar su efectividad mediante auditorías y monitoreo, y actuar para introducir mejoras sobre la base de los resultados obtenidos. Este enfoque cíclico permite una adaptación constante a las necesidades y riesgos cambiantes de la operación.

Al aplicarla en el ámbito del mantenimiento específicamente analizando la parte de los trabajos en alturas, junto con los lineamientos de ISO 45001:2018, se logra identificar, evaluar y mitigar el riesgo asociado a la actividad de mantenimiento, optimizando tanto la seguridad de los trabajadores como la confiabilidad de los equipos. Este enfoque no solo reduce los accidentes y tiempos de inactividad, sino que también asegura que las prácticas de mantenimiento se alineen con las normativas de seguridad, impulsando una cultura organizacional comprometida. La combinación del ciclo PDCA con los principios de ISO 45001:2018 permite abordar el mantenimiento no solo desde un enfoque técnico, sino también desde una perspectiva de salud y seguridad. Esto implica un proceso estructurado que comienza con la planificación de actividades de mantenimiento bajo criterios de seguridad y continúa con la ejecución de procedimientos que minimicen riesgos, seguido de una fase de verificación mediante auditorías de seguridad y desempeño, y finalmente, la implementación de acciones correctivas o preventivas para fortalecer el sistema.

1.1 ANTECEDENTES.

La implementación de un sistema de control de mantenimiento basado en el ciclo PDCA y la relación con la norma ISO 45001:2018 es fundamental para garantizar la seguridad, salud y eficiencia en el trabajo. La metodología PDCA, que se compone de las etapas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, proporciona una estructura clara para la mejora continua de los procesos. Al aplicarla en el ámbito del mantenimiento, junto con los lineamientos de ISO 45001:2018, se logra identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados a las actividades de mantenimiento, optimizando tanto la seguridad de los trabajadores como la confiabilidad de los equipos.

La importancia de los principios de la norma ISO 45001:2018 en materia de salud y seguridad en el trabajo (SST) y para las organizaciones radica en su enfoque integral hacia la protección y el bienestar de los trabajadores. Al proporcionar un marco estructurado y normativo para gestionar los riesgos laborales y mejorar continuamente la seguridad, esta norma establece las bases para crear un ambiente de trabajo seguro y saludable. Los principios fundamentales de ISO 45001:2018 abordan no solo la seguridad física, sino también el compromiso organizacional, la participación de los empleados, y la sostenibilidad de los procesos (nqa.organismo de certificación, 2021).

Figura 1 Alusión al EPP de seguridad.



Fuente: (C., 2018)

El método PDCA se desarrolló en los años 1920 y adquirió mayor notoriedad en los años 50, cuando el padre de la gestión de la calidad, William Edwards Deming, puso en práctica la lógica de planificar, ejecutar, analizar y corregir un proyecto de gran alcance: la reconstrucción de la infraestructura industrial japonesa. después de la Segunda Guerra Mundial.

Lo que conocemos hoy como el Ciclo PDCA comenzó a desarrollarse en la década de 1920. En ese momento, el ingeniero Walter Shewhart creó el Control Estadístico de Procesos (CEP), una herramienta de calidad diseñada para prevenir y detectar defectos. En la década de 1950, este tipo de control se volvió más popular. El profesor y matemático estadounidense William Deming, considerado un maestro en la gestión de la calidad, mejoró el CEP. Por esta razón, el PDCA también se conoce como la Metodología Shewhart o la Metodología Deming, en honor a sus creadores.

Inicialmente, la metodología PDCA se aplicaba en la gestión de la calidad, pero pronto se expandió. Hoy en día, se utiliza para la mejora continua de una serie de procesos organizacionales, promoviendo la mejora continua en empresas de todos los sectores (sydle, 2023).

Para asegurar la salud y seguridad laboral en la empresa, es fundamental llevar a cabo medidas como las siguientes:

- Evaluación de riesgos. Hay que identificar los posibles peligros en el lugar de trabajo y tomar medidas para solventarlos.
- Capacitación y formación. Es fundamental proporcionar a los empleados la formación adecuada sobre prácticas seguras y medidas de prevención.
- Comunicación. Se tienen que establecer vías de comunicación transparentes y abiertas entre empresa y empleados sobre asuntos de seguridad y salud laboral.

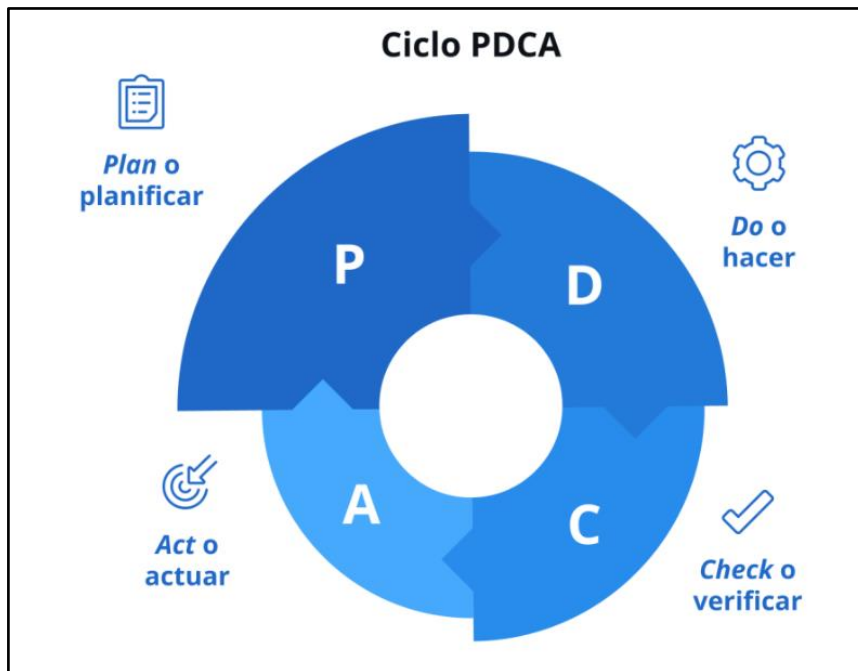
- Equipamiento y protección. La empresa tiene que suministrar a los trabajadores el equipo de protección necesario para realizar sus tareas de manera segura.
- Evaluación y mejora continua. Hay que revisar y mejorar de manera periódica las políticas y procedimientos de salud y seguridad para adaptarlos a las necesidades cambiantes de la empresa.

Beneficios de cuidar la seguridad y salud laboral

Priorizar la salud y seguridad laboral tiene numerosos beneficios para la empresa:

- Reducción de accidentes, lesiones y costos. La implementación de prácticas y políticas de seguridad laboral adecuadas ayuda a reducir el riesgo de accidentes y lesiones en el trabajo. La disminución de incidentes, a su vez, reduce los costos asociados con la compensación a empleados lesionados, tiempo perdido y reparaciones de equipo dañado.
- Aumento de la productividad. Los empleados seguros y sanos están más satisfechos en su puesto laboral, lo que incrementa su compromiso. Además, son menos propensos a ausentarse, y eso mejora la eficiencia operativa. Un entorno de trabajo seguro promueve una cultura positiva que mejora la moral y la productividad de los empleados.
- Reputación corporativa y cumplimiento normativo. Las empresas que priorizan la salud y seguridad laboral son vistas como compañías con principios y valores éticos. Eso incrementa la confianza de los clientes, proveedores, socios comerciales... Cumplir con las regulaciones y normas de seguridad laboral es esencial para evitar multas y sanciones legales, y contribuye a la construcción de una sólida reputación corporativa.
- Retención de talento. El personal que se desenvuelve en un ambiente de trabajo seguro y saludable está más satisfecho. Como resultado, se favorece a la retención del talento. Una cultura empresarial que valora la seguridad y el bienestar de los empleados fomenta la confianza y la colaboración en el lugar de trabajo. Cuando los trabajadores se sienten respaldados incrementan su compromiso con la empresa, proponen más ideas innovadoras e impulsan su creatividad (Sustant Proyectos Sostenibles S. L., 2020).

Figura 2 Ciclo PDCA basado en el proyecto.



(Fuente: Edición propia)

1. Planificar

- Identificar los riesgos específicos asociados con las actividades de mantenimiento.
- Realizar un análisis exhaustivo de peligros (como caídas, manipulación de herramientas, exposición a sustancias peligrosas) y evaluarlos en términos de probabilidad e impacto.
- Establecer procedimientos de trabajo seguros.
- Crear protocolos estandarizados para cada tipo de tarea de mantenimiento, asegurando que incluyan medidas preventivas y de control.
- Definir indicadores de desempeño en seguridad laboral.
- Determinar métricas como frecuencia de incidentes, cumplimiento de protocolos y participación en capacitaciones para monitorear el progreso.

2. Hacer

- Implementar capacitaciones específicas en seguridad.
- Formar al personal de mantenimiento en el uso correcto de equipos de protección personal (EPP), procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) y manejo de herramientas.
- Asegurar la disponibilidad y mantenimiento de equipos de protección.
- Verificar que los equipos, herramientas y sistemas de protección estén en condiciones óptimas antes de cada intervención.

3. Verificar

- Supervisar el cumplimiento de los procedimientos de seguridad.
- Realizar auditorías y observaciones en tiempo real durante las actividades de mantenimiento para asegurar que se siguen las prácticas establecidas.
- Evaluar los resultados mediante indicadores clave.
- Analizar datos sobre incidentes, cuasi accidentes, e informes de inspecciones para identificar patrones y áreas de mejora.
- Validar la efectividad de las capacitaciones.
- Aplicar cuestionarios o simulaciones para verificar que el personal comprende y aplica los conceptos de seguridad laboral.

4. Actuar

- Actualizar los procedimientos con base en los resultados de las auditorías.
- Incorporar mejoras en los protocolos y prácticas según las lecciones aprendidas o cambios en la normativa.
- Establecer medidas correctivas para prevenir incidentes repetitivos.
- Diseñar planes específicos que aborden las causas raíz de fallos o incidentes detectados.
- Promover la participación del personal en la mejora continua.
- Involucrar al equipo en la identificación de oportunidades de mejora y fomentar una cultura de seguridad compartida.

Ejemplo de Objetivo Específico para Cada Fase

Planificar: Reducir en un 20% los riesgos identificados en tareas de mantenimiento mediante un análisis de peligros en los próximos tres meses.

Hacer: Capacitar al 100% del personal de mantenimiento en procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de iniciar nuevas actividades críticas.

Verificar: Realizar auditorías semanales para evaluar un cumplimiento del 90% en el uso de EPP durante las tareas de mantenimiento.

Actuar: Implementar al menos dos medidas correctivas trimestrales basadas en incidentes reportados y resultados de auditorías.

(sydle, 2023)

La ISO 45001 es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, destinada a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales. La certificación ISO 45001 fue desarrollada para mitigar cualquier factor que pueda causar daños irreparables a los empleados o al negocio. La norma es resultado del esfuerzo de un comité de expertos en seguridad y salud en el trabajo que buscaron un enfoque hacia otros sistemas de gestión, incluyendo la ISO 9001 y la ISO 14001. Además, la ISO 45001 fue diseñada para considerar otros sistemas de gestión de SST como la OHSAS 18001 y otras directrices y convenciones de seguridad.

Enfocada especialmente en la gerencia, la ISO 45001 tiene como objetivo final ayudar a los negocios a proporcionar un ambiente de trabajo seguro para los empleados y cualquier persona en el lugar de trabajo. Esto puede conseguirse al controlar factores que puedan potencialmente causar lesiones, enfermedades, y en casos extremos, defunciones. Como resultado, la ISO 45001 se centra en mitigar cualquier factor dañino o que suponga un riesgo para el bienestar físico y mental de los trabajadores.

Desafortunadamente, miles de trabajadores fallecen cada día en situaciones de trabajo adversas que pueden prevenirse. De hecho, acorde a la Organización Internacional de

Normalización (ISO) y la Organización Internacional de Trabajo (OIT), más de 2.7 millones de defunciones se registran a nivel global en accidentes laborales. Además, se producen 374 millones de accidentes laborales no mortales, que resultan en 4 o más días de baja laboral.

“Un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo no solo se trata de evitar accidentes; se trata de crear una cultura en la que el bienestar de los empleados esté en el centro de las operaciones.” Básicamente se habla de que los trabajadores cumplan con cada uno de los parámetros que nos indica la norma, que se lleve el control para que no sucedan accidentes fatales, con ello se pretende que el trabajador de igual forma adopte conductas responsables para saber los procedimientos adecuados en los procesos de mantenimiento para no afectar su salud física, y la de sus compañeros de trabajo.

David Goetsch, experto en gestión de seguridad y salud ocupacional (ESGinnova Group, 2018).

1.1.1 Principios que pueden relacionarse con la importancia de la norma ISO y el ciclo PDCA:

Identificación y evaluación de riesgos y oportunidades:

Importancia: La norma promueve un enfoque preventivo mediante la identificación y evaluación continua de los riesgos relacionados con las actividades laborales. También considera oportunidades de mejora en el sistema de gestión de SST.

Impacto: Este principio ayuda a anticipar problemas y a desarrollar medidas preventivas antes de que los incidentes ocurran. La evaluación sistemática permite priorizar y tratar los riesgos de manera efectiva, lo que reduce la probabilidad de accidentes y mejora el ambiente laboral.

Participación de los trabajadores:

Importancia: La norma destaca la importancia de involucrar a los trabajadores en el sistema de SST, ya que ellos conocen mejor los riesgos asociados a sus tareas diarias. Fomentar su participación ayuda a captar información valiosa y a aumentar la efectividad de las medidas de seguridad.

Impacto: La participación de los empleados genera mayor compromiso con las políticas de seguridad, mejora la comunicación y refuerza la cultura de seguridad. Los trabajadores que se sienten escuchados y valorados tienden a reportar incidentes y proponer mejoras, creando un ambiente de colaboración que potencia la seguridad.

Mejora continua:

Importancia: La norma promueve el ciclo PDCA, donde cada etapa del proceso de SST se revisa, evalúa y ajusta para mejorar continuamente. La mejora continua permite que el sistema de gestión evolucione en respuesta a cambios internos y externos.

Impacto: La mejora continua fortalece la capacidad de la organización para adaptarse a nuevos riesgos y para responder a incidentes de manera ágil y eficiente. Esta adaptabilidad es esencial en un mundo laboral en constante cambio, asegurando que las prácticas de SST estén siempre alineadas con las mejores prácticas.

Satisfacción y bienestar del trabajador:

Importancia: El bienestar físico y mental de los empleados es un factor clave en la productividad y el rendimiento organizacional. La norma impulsa a las organizaciones a ir más allá de la prevención de accidentes y a fomentar un entorno de trabajo saludable que mejore la calidad de vida laboral.

Impacto: Un enfoque integral en el bienestar reduce el estrés y la fatiga, factores que pueden contribuir a accidentes y errores humanos. Mejorar la satisfacción y el bienestar de los empleados también aumenta la retención de personal y disminuye el ausentismo, optimizando el rendimiento a largo plazo (escuela europea excelencia, 2020).

1.1.2 Ejemplos de empresas que han aplicado el Ciclo de Deming (PDCA).

Toyota (Japón, años 1950) :

Área: Producción y gestión de calidad.

Aplicación: Toyota fue pionera en la implementación de métodos de mejora continua, como el Ciclo Deming y el sistema Just-In-Time, en sus procesos de producción. Esto contribuyó al desarrollo del Sistema de Producción Toyota (TPS), enfocado en reducir desperdicios y mejorar la calidad de sus productos. La empresa logró una mayor eficiencia y reducción de costos, estableciendo un estándar en la industria automotriz.

Toyota sitúa la calidad en el centro de todas sus operaciones, anteponiéndola a cualquier otro objetivo o concepto. El Toyota Production System, ligado a la calidad total, actúa como guía, no solo en los planes operativos globales de la compañía, sino también en el día a día y en cada acción de todos y cada uno de sus empleados.

“En Toyota son plenamente conscientes de la importancia de avanzar en los procesos, siempre con el máximo nivel de calidad y tratando de lograr el objetivo de cero errores. Para ello, ponemos todos los medios a nuestro alcance para detectar cualquier mínima irregularidad, de forma que sea posible afrontar cualquier incidencia de raíz, solucionando el problema (si llega a producirse) cuando las consecuencias son mínimas. Lo importante es evitar que llegue a convertirse en algo más grave, que pueda poner en entredicho la calidad de nuestros servicios.”

Ford Motor Company (Estados Unidos, años 1980) :

Área: Producción y gestión de la cadena de suministro.

Aplicación: Ford adoptó el Ciclo Deming en los años 80 como parte de su enfoque hacia la mejora continua. Esto incluyó reestructurar sus plantas de producción y reducir defectos en sus vehículos mediante un enfoque en la calidad y la mejora de procesos. Ford trabajó en la estandarización de procesos y en la reducción de variabilidad para mejorar la confiabilidad y reducir costos en la fabricación.

Resultados de la implementación del Ciclo de Deming (PDCA) en Ford Motor Company:

Algunos de los resultados y beneficios que se obtuvieron de la implementación de acción de principios similares al PDCA en Ford y otras empresas automotrices incluyen:

Mejora de la Calidad: La implementación de un ciclo de mejora continua lleva a mejoras significativas en la calidad de los productos y procesos. Ford ha buscado constantemente mejorar la calidad de sus vehículos para satisfacer las expectativas de los clientes y mantener su competitividad en el mercado.

Eficiencia Operativa: La adopción de prácticas de mejora continua también ha llevado a una mayor eficiencia en la producción de Ford. Esto se traduce en reducción de costos y un uso más eficiente de los recursos.

Mayor Satisfacción del Cliente: La mejora continua busca alinear constantemente los productos y servicios con las necesidades y expectativas de los clientes. Esto ha resultado en una mayor satisfacción del cliente y en la lealtad hacia la marca Ford.

Competitividad: La implementación de prácticas de mejora continua ha permitido a Ford mantenerse competitiva en un mercado automotriz en constante cambio.

Motorola (Estados Unidos, 1986)

Área: Gestión de calidad.

Aplicación: Motorola utilizó el Ciclo Deming como parte de su programa de mejora continua, que eventualmente se formalizó en la metodología Six Sigma. Esta metodología ayudó a reducir defectos en sus procesos de fabricación y fue clave en el desarrollo de la estrategia de calidad que Motorola popularizó en toda la industria tecnológica. La aplicación del Ciclo de Deming permitió a Motorola:

- Reducir los defectos de sus productos en un 99%.
- Aumentar la satisfacción del cliente.
- Ahorrar millones de dólares en costes.

Motorola fue una de las primeras empresas en adoptar y aplicar el Ciclo Deming (PDCA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) para mejorar sus procesos y calidad, especialmente

en los años 1980. En su caso, la implementación del Ciclo Deming fue para clave Desarrollar su famoso Six Sigma , un enfoque enfocado en la mejora continua, la reducción de defectos y la optimización de procesos. A continuación, te explico cómo Motorola aplicó el Ciclo Deming en sus operaciones:

1. Planificar

Definición de objetivos claros y medibles : Motorola comenzó a establecer objetivos cuantificables en áreas críticas como la calidad, la eficiencia y la satisfacción del cliente. Estos objetivos fueron alineados con los principios de Six Sigma , que se enfocaban en reducir la variabilidad de los procesos y alcanzar un nivel de calidad donde no hubiera más de 3,4 defectos por millón de oportunidades.

Análisis y diagnóstico de procesos : Motorola identificó los procesos críticos que influyeron en la calidad de sus productos, tales como la fabricación de teléfonos móviles y otros equipos electrónicos. Utilizó análisis estadísticos para detectar fuentes de variabilidad y áreas donde se podía mejorar.

Planificación de proyectos de mejora : A partir de estos análisis, Motorola definió proyectos específicos de mejora en los que el Ciclo Deming fue aplicado, comenzando con áreas con mayores oportunidades de reducción de defectos.

2. Hacer

Implementación de mejoras : En esta fase, Motorola implementó las soluciones o mejoras definidas en el plan. Se llevaron a cabo cambios en los procesos de fabricación, control de calidad, y gestión de la cadena de suministro, entre otros. Esto incluyó la adopción de nuevas tecnologías, la mejora en las técnicas de producción y el uso de herramientas estadísticas para monitorear la calidad en tiempo real.

Entrenamiento de empleados : Motorola invirtió significativamente en la capacitación de su personal para que pudieran utilizar las herramientas de calidad y estadística adecuadas. Se entrenaron a millas de empleados en el uso de Six Sigma, y algunos se convirtieron en Green Belts y Black Belts , especialistas capacitados en liderar proyectos de mejora y aplicar el Ciclo Deming en sus respectivos procesos.

3. Verificar

Monitoreo de resultados : Motorola desarrolló sistemas de medición para monitorear los resultados de las mejoras implementadas. Utilizó indicadores clave de rendimiento (KPI) y métricas basadas en defectos y variabilidad, como la medición de DPMO (defectos por millón de oportunidades) , para verificar si los cambios estaban logrando los resultados esperados.

Auditorías y análisis estadísticos : En esta fase, se realizaron auditorías internas y análisis de datos para evaluar si los procesos estaban siguiendo las mejoras definidas en el plan y si se cumplieron los estándares de calidad establecidos. Si los resultados eran satisfactorios, se continuaba con los siguientes pasos. Si no, se revisaban y ajustaban los procesos.

4. Actuar

Acciones correctivas y ajustes : Si los resultados de la fase de verificación mostraron que los objetivos no se estaban alcanzando, Motorola tomó medidas correctivas. Estas acciones podrían implicar ajustes en los procesos, rediseño de productos, cambios en la capacitación del personal, o el ajuste de las herramientas de control de calidad.

Estandarización de mejoras : Cuando los resultados fueron satisfactorios, Motorola procedió a estandarizar las mejoras realizadas en todos los procesos relevantes. Esto aseguraba que los cambios no eran eventos aislados, sino que se convertían en parte del proceso estándar de operación.

Impacto y Beneficios del Ciclo Deming en Motorola

Desarrollo de Six Sigma : Motorola fue pionera en el concepto de Six Sigma, que se basa en gran medida en los principios del Ciclo Deming. El uso del Ciclo Deming permitió a Motorola establecer un enfoque estructurado y disciplinado para mejorar la calidad y reducir los defectos en todos sus procesos.

Reducción de defectos : Como resultado directo de la implementación del Ciclo Deming y Six Sigma, Motorola logró reducir significativamente el número de defectos en sus

productos. La meta era alcanzar un nivel de 3,4 defectos por millón de oportunidades , lo que resultó en productos de mayor calidad y satisfacción del cliente.

Mejora en la eficiencia operativa : La aplicación del Ciclo Deming ayudó a Motorola a mejorar la eficiencia en la producción, reducir los tiempos de ciclo y minimizar los costos asociados a la mala calidad de los defectos.

Fortalecimiento de la competitividad : La mejora de la calidad y la eficiencia permitió a Motorola mantenerse competitivo en el mercado global de electrónica, especialmente en la industria de los teléfonos móviles, donde la calidad es crucial para el éxito a largo plazo.

Sony (Japón, años 1980-1990) :

Área: Desarrollo de productos y control de calidad.

Aplicación: Sony utilizó el Ciclo Deming en su proceso de desarrollo de productos para mejorar la calidad de sus dispositivos electrónicos y reducir los tiempos de ciclo. Este enfoque ayudó a Sony a mantenerse como líder en innovación y confiabilidad en la industria electrónica, en una época en la que enfrentaba una gran competencia global.

Sony ha implementado el Ciclo Deming (PDCA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) como parte de su estrategia de mejora continua, especialmente en las áreas de investigación y desarrollo, fabricación y control de calidad. El objetivo de Sony al aplicar el Ciclo Deming es mejorar sus procesos, asegurar productos de alta calidad y reducir costos en sus líneas de producción. Aquí te explico cómo Sony utiliza cada etapa del ciclo:

1. Planificar

Definición de objetivos de calidad y mejoras tecnológicas : Sony establece objetivos específicos para cada nuevo producto y línea de producción, centrándose en la

innovación, calidad y satisfacción del cliente. Estos objetivos también abarcan la reducción de defectos, la eficiencia en la producción y la sostenibilidad.

Análisis de procesos y evaluación comparativa : Sony lleva a cabo investigaciones de mercado y evaluación comparativa para comprender los estándares de la industria y los requisitos de los clientes. También realiza estudios internos para detectar oportunidades de mejora en los procesos, y establece planes de acción para resolver problemas o hacer mejoras.

Diseño de prototipos y pruebas : En esta fase, Sony crea prototipos que se evalúan para asegurar que cumplen con los estándares de calidad y funcionalidad. Este paso permite detectar y planificar mejoras antes de la producción en masa.

2. Hacer

Implementación de procesos de producción : Una vez que se establece el plan, Sony pone en marcha las mejoras en sus líneas de producción. Esto incluye ajustar procesos, adoptar tecnologías de fabricación avanzadas y mejorar las técnicas de ensamblaje y control de calidad.

Capacitación y desarrollo del personal : El personal de Sony recibe formación específica para que esté alineado con las nuevas mejoras y estándares de calidad. Esto asegura que los empleados conozcan los procedimientos y las tecnologías implementadas, lo que ayuda a reducir errores y mejorar la eficiencia.

3. Verificar

Control de calidad y pruebas de rendimiento : Durante la producción, Sony realiza controles de calidad exhaustivos en cada etapa del proceso para asegurar que los productos cumplan con los estándares establecidos. También ejecutan pruebas de rendimiento para evaluar la durabilidad, seguridad y eficiencia de sus productos.

Monitoreo de KPIs y auditorías : Sony monitorea indicadores clave de rendimiento (KPIs) y realiza auditorías internas para evaluar si las mejoras implementadas cumplen con los objetivos iniciales. Si se detectan desviaciones, Sony puede realizar ajustes rápidos en los procesos.

4. Actuar

Acciones correctivas y ajustes : Si se encuentran problemas o desviaciones, Sony toma acciones correctivas para ajustar los procesos y evitar la recurrencia de errores. Esto puede incluir desde cambios en el proceso de ensamblaje hasta ajustes en el control de calidad.

Estandarización y mejora continua : Cuando una mejora ha sido efectiva, Sony la incorpora a sus procesos estándar, lo que permite a la empresa establecer nuevos niveles de eficiencia y calidad. Esta documentación también facilita la capacitación del personal y asegura que las mejores prácticas se mantengan a largo plazo.

Resultados y beneficios del Ciclo Deming en Sony

Innovación y calidad constante : El enfoque en la mejora continua y en la verificación constante permite a Sony ofrecer productos innovadores y de alta calidad que cumplen con las expectativas de los consumidores.

Eficiencia en la producción : Sony ha logrado reducir costos y mejorar la eficiencia en sus líneas de producción, permitiéndoles reaccionar rápidamente a las demandas del mercado.

Reducción de defectos y satisfacción del cliente : La implementación del Ciclo Deming ha permitido a Sony reducir defectos en sus productos, mejorar la confiabilidad y garantizar la satisfacción del cliente.

Sostenibilidad : A través de la optimización de sus procesos y el control de calidad, Sony también ha podido hacer un uso más responsable de los recursos, alineándose con sus objetivos de sostenibilidad y compromiso ambiental.

Nestlé (Suiza, años 2000)

Área: Gestión de calidad y producción.

Aplicación: Nestlé aplicó el Ciclo Deming como parte de su sistema de calidad, llamado Nestlé Continua Excellence (NCE) , para mejorar continuamente los procesos de

producción y garantizar la calidad de sus productos alimenticios. Esta implementación le permitió reducir tiempos de producción, optimizar sus cadenas de suministro y asegurar estándares de calidad.

Nestlé implementó el Ciclo Deming (PDCA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) a través de su sistema de gestión de calidad, conocido como Nestlé Continua Excellence (NCE), que se basa en la mejora continua de sus procesos. Este sistema permite a la empresa optimizar las operaciones, asegurar la calidad del producto y mejorar la eficiencia en toda la cadena de valor. Aplicación de Nestlé en el Ciclo Deming en sus operaciones:

1. Planificar

Objetivos de calidad y eficiencia : En esta etapa, Nestlé establece objetivos estratégicos en torno a la calidad, eficiencia y sostenibilidad. Estos objetivos abarcan desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados, cubriendo todos los aspectos de la producción y la cadena de suministro.

Evaluación de procesos y detección de áreas de mejora : Mediante auditorías y análisis de datos, Nestlé identifica áreas que requieren mejoras, como la reducción de desperdicios, la optimización de la eficiencia y la minimización de errores en la producción.

Establecimiento de planes de acción : Con los datos recopilados, Nestlé desarrolla planes de acción específicos para abordar las áreas de oportunidad, definiendo las tareas a realizar y los recursos necesarios para mejorar los procesos.

2. Hacer

Implementación de mejoras : Los cambios planificados se llevan a cabo en esta etapa. Nestlé introduce nuevas prácticas, ajusta líneas de producción, mejora la capacitación de los empleados y, en algunos casos, adopta nuevas tecnologías o herramientas.

Capacitación del personal : Se proporciona entrenamiento a los empleados para asegurarse de que todos estén alineados con los nuevos estándares y sepan cómo implementar las mejoras. Esto incluye formación en control de calidad, sostenibilidad y técnicas de eficiencia operativa.

3. Verificar

Control de calidad y monitoreo : Nestlé realiza controles de calidad en cada etapa de la producción para asegurar que los productos cumplan con los estándares definidos. Esto incluye pruebas de laboratorio, monitoreo de la calidad de los productos y control de los procesos de producción.

Auditorías y revisión de KPIs : La empresa lleva a cabo auditorías internas y analiza indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir el impacto de las mejoras y detectar cualquier desviación en los procesos. Esto les permite identificar rápidamente cualquier problema y hacer ajustes cuando sea necesario.

4. Actuar

Ajustes y corrección de procesos : Si se detectan desviaciones o problemas durante la fase de verificación, se realizan ajustes en los procesos para corregir las fallas. Este paso garantiza que Nestlé mantenga altos estándares de calidad y que los problemas no vuelvan a ocurrir.

Estandarización y documentación : Una vez que se implementan y verifican las mejoras, Nestlé las convierte en nuevos estándares de operación. Esto incluye documentar los cambios y entrenar al personal en los nuevos procedimientos para asegurar que estos avances se mantengan a largo plazo.

Beneficios para Nestlé de usar el Ciclo Deming:

Calidad consistente en los productos : El enfoque en la verificación y estandarización asegura que los productos mantengan un nivel alto y uniforme de calidad.

Eficiencia operativa : La mejora continua permite a Nestlé reducir tiempos de producción y optimizar el uso de recursos, resultando en costos operativos más bajos.

Reducción de desperdicios : Al monitorear y mejorar sus procesos, Nestlé ha logrado reducir los residuos generados en la producción y optimizar su uso de materiales.

Satisfacción del cliente : Un enfoque en la calidad y la consistencia ayuda a mantener la satisfacción del cliente y reforzar la confianza en sus productos.

1.1.3 Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming (2020).

Es necesario resaltar y recordar que el sistema de control interno en las organizaciones se ha incrementado en los últimos años debido a lo práctico que resulta el medir la eficiencia y la eficacia en la productividad al momento de su implantación. La empresa que aplique controles internos en sus operaciones deberá conocer la situación real de las mismas, de allí la importancia de tener una planificación que sea capaz de verificar que los controles se cumplan para darle una mejor visión sobre su gestión.

El analizar los cuatro pasos del Ciclo de Mejora Continua de Deming: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, permitió su aplicación en el área de inventarios. De su aplicación se observó una mejora continua en el área objeto de estudio cumpliéndose satisfactoriamente con el objetivo planteado ya que, al comparar los resultados de 2016, 2017 y 2018, se observa que en el último año se mejoró el rendimiento significativamente después de la aplicación del Ciclo de Deming.

Las herramientas del Ciclo de Deming para el mejoramiento y optimización en el área de control de inventarios aplicadas a la empresa objeto de estudio han servido de base para tener una referencia sobre las diferentes causas, principales y secundarias, que originan el bajo rendimiento del área de inventarios, las cuales anteriormente no estaban identificadas.

De acuerdo con las causas de bajo rendimiento detectadas se propone, para tener un control eficiente de las entradas como de las salidas del G.L.P., la implementación de un equipo de precisión como una báscula para el repeso de los semirremolques provenientes de los diferentes centros de embarque; así como un sistema de medición de flujo de G.L.P., tanto en las entradas, recepción, cargas y salidas en semirremolques del producto en sus diferentes presentaciones como es el llenado de cilindros, carga de autotankers y estación de carburación.

En síntesis, la aplicación del Ciclo de Mejora Continua de Deming en el área de inventarios permite identificar las necesidades y los problemas de la empresa proponiendo acciones, estrategias y herramientas para satisfacer los requerimientos. A través de la elaboración de un plan de acción y de la ejecución de este es posible verificar y comparar la efectividad de las acciones que se han desarrollado, para comprobar los logros obtenidos con relación a los objetivos planteados inicialmente y actuar en consecuencia.

La aplicación del Ciclo de Mejora Continua de Deming en el área de inventarios mejor. significativamente su rendimiento por lo que se propone su aplicación en otras plantas y bodegas de la misma empresa, así como en organizaciones de este o distinto giro comercial. Se pretende que el presente trabajo sirva como guía para replicarse en otras empresas u organizaciones que deseen mejorar sus actividades (Montesinos González, 2015).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con los trabajos que se realizan en la empresa tanto en alturas como en espacios confinados bajo estas circunstancias sabemos del riesgo que presentan estas actividades laborales, ya que pueden provocar accidentes graves, caídas, fracturas, asfixia, o exposición a alguna sustancia tóxica, con la falta de protocolos de seguridad, gestión de calidad y el control de cómo se llevan a cabo estos trabajos puede generar accidentes que afectan la salud de los trabajadores, la eficiencia de las operaciones y el cumplimiento de normativas legales. Además podemos tratar de mitigar y reducir accidentes laborales en base a los procedimientos de seguridad además mostrando el correcto uso de equipos de protección personal, poner mejor en práctica y no las inconsistencias de la ISO 90001 sino orientarlo hacía mejores ejecuciones y procedimientos, encontrando las Deficiencias en la ejecución de los procedimientos establecidos, como la identificación y corrección oportuna en las fallas del proceso para realizar estas tareas, como tal existe una deficiencia en la mejora continua y entonces se pretende regular y mejorar este aspecto apoyado de las normas ISO y el ciclo PDCA realizar las adecuaciones y el control de cada uno de estos trabajos que se realizan externamente y que se sigan cumpliendo incluso cuando la empresa ya está certificada y de esta forma los trabajos de mantenimiento sigan llegando a la empresa y esta siga siendo una opción para dar este tipo de servicios con gente capacitada.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El control y la seguridad en el mantenimiento operativo son cruciales para garantizar la eficiencia, la reducción de riesgos y la protección de la salud y seguridad de los empleados. Darle continuidad a la ISO 45001:2018, una norma internacional enfocada en los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional (SST), proporciona un marco robusto para abordar estos desafíos. A través de un enfoque sistemático, esta norma permite que las organizaciones identifiquen, evalúen y controlen los riesgos asociados con el mantenimiento, protegiendo tanto a los trabajadores como a los activos de la empresa. El mantenimiento adecuado de los equipos y la garantía de la seguridad laboral son pilares fundamentales para el funcionamiento eficiente y sostenible de cualquier organización. Las fallas en los sistemas de mantenimiento o las deficiencias en los protocolos de seguridad pueden derivar en interrupciones operativas, costos elevados y, lo más crítico, en riesgos significativos para la salud y el bienestar de los trabajadores.

En este contexto, el método PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) se presenta como una herramienta ideal para abordar de manera estructurada los desafíos relacionados con el mantenimiento y la seguridad en el ámbito laboral. Su enfoque cíclico y orientado a la mejora continua permite identificar problemas, implementar soluciones eficaces y realizar ajustes basados en evidencia. La elección del PDCA como marco metodológico para este proyecto se justifica por su versatilidad y eficacia comprobada en diversos sectores. Este método no solo garantiza una reducción en los riesgos asociados a fallas y accidentes, sino que también fomenta una cultura organizacional preventiva, mejora el cumplimiento normativo, además el PDCA se alinea con normativas internacionales como ISO 45001 (Seguridad y Salud en el Trabajo) e ISO 9001 (Gestión de la Calidad), lo que refuerza su relevancia en organizaciones que buscan mantener estándares de excelencia y competitividad.

Por lo tanto, este proyecto busca demostrar cómo la implementación del método PDCA puede mejorar de manera significativa el control del mantenimiento y la seguridad laboral

contribuyendo no solo a la eficiencia operativa, sino también a la protección del activo más valioso de cualquier organización: sus trabajadores.

La seguridad mejorada también disminuye los costos relacionados con accidentes y enfermedades laborales. Además de un mantenimiento eficiente y seguro contribuye a una operación más fluida y productiva, además en la satisfacción de los clientes y colaboradores.

Por lo tanto, el presente proyecto busca más que nada el control de un sistema de gestión de seguridad y salud basado en la ISO 45001 y el ciclo PDCA en los procesos de mantenimiento, y que no solo es una medida indispensable para garantizar la seguridad de los trabajadores, sino también una estrategia efectiva que ayuda para optimizar la eficiencia operativa y un buen ambiente preventivo laboral.

1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.

1) 1.4.1 Objetivo general.

Controlar el mantenimiento operativo en la empresa MATCH CORPORATE GROUP S.A DE C.V mediante la implementación del método PDCA, basados en la norma ISO-45001:2008 con el fin de lograr un control óptimo del mantenimiento, seguridad laboral, y una operación más segura para los trabajadores.

2) 1.4.2 Objetivos específicos.

- Identificar riesgos laborales asociados a las actividades de mantenimiento, y proponer como controlarlos, asegurando el cumplimiento de la norma ISO-45001:2008.
- Realizar una propuesta de un plan de capacitación para los trabajadores de mantenimiento., centrado en la seguridad laboral y la buena práctica en la ejecución de tareas, alineado con las mejores prácticas del sector.
- Diseñar medidas preventivas involucrando la continuación del ciclo PDCA que permita mejorar los aspectos de seguridad laboral, y así proponer acciones basadas en los resultados de las evaluaciones seguridad, para asegurar la mejora continua en las operaciones de mantenimiento.
- Realizar un sistema de monitoreo y control (Check List) para medir el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento y seguridad, utilizando listas de verificación, además mediante verificaciones regulares de seguridad y el uso adecuado del EPP.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIÓN DE LA NORMA ISO.

La norma ISO ofrece un enfoque sistemático para que la alta dirección evalúe los riesgos y las oportunidades en materia de seguridad y salud en el trabajo, supervise y revise los resultados en materia de seguridad y establezca objetivos de mejora continua en el "contexto" de las actividades de la organización. Esto puede incluir, por ejemplo, campañas de promoción de la salud de los trabajadores o la supervisión de los efectos en materia de salud y seguridad de los productos y servicios prestados.

Las normas ISO mejoran la calidad, seguridad, eficiencia y reputación de las empresas. También ayudan a cumplir con regulaciones y a acceder a nuevos mercados.

Esta promueve la participación de los trabajadores a la hora de identificar los peligros, eliminar o reducir los riesgos mediante la aplicación de controles integrados en otros procesos empresariales. Este enfoque puede mejorar la cultura de la seguridad, minimizar el riesgo e integrar las mejores prácticas, lo que se traduce en un aumento de la productividad y mejores prácticas para realizar las actividades en el trabajo. (Kantan by isotools, 2019).

2.1.1 ISO 9001:2015

Este modelo fue popularizado por el Dr. Edwards Deming, considerado por muchos como una de las personas que más ha aportado en el tema de gestión de la calidad en tiempos modernos.

Su objetivo principal es mejorar la calidad de productos y servicios, aumentar la satisfacción del cliente y optimizar los procesos dentro de una organización.

Sus principales características:

- Liderazgo y compromiso de la alta dirección, en como se realizan los trabajos de mantenimiento, siempre brindando calidad y compromiso.

- Gestión basada en Procesos, se deben identificar, documentar y mejorar continuamente los procesos clave para garantizar la eficiencia de los trabajos.
- Gestión de Riesgos y Oportunidades, se identifican los posibles riesgos que puedan afectar la calidad y se establecen medidas preventivas más que nada para evitar algún tipo de desperfecto en estas actividades.
- Mejora continua, se fomenta una cultura de optimización constante en todos los procesos y actividades de la organización.
- Enfoque en el Personal y su Participación, se reconoce el papel fundamental de los empleados en el sistema de calidad y se fomenta su capacitación.

Algunos beneficios basados para realizar los trabajos de mantenimiento:

- Mayor eficiencia y productividad, mejorando la gestión del tiempo y los recursos.
- Facilita el acceso a nuevos clientes, ya que muchas empresas exigen certificaciones ISO a sus proveedores y que estén bien capacitados.
- Aumenta la satisfacción del cliente al enfocarse en sus necesidades y expectativas.
- Mayor competitividad y reputación, fortaleciendo la imagen de la empresa frente a clientes y socios.
- Cumplimiento normativo.

ISO 9001 garantiza que los trabajos en altura y espacios confinados se realicen con seguridad, eficiencia y calidad. (eurofins, 2023)

2.1.2 ISO 45001:2018

La ISO 45001 es una norma internacional que establece requisitos para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST). Su objetivo es prevenir accidentes laborales y

Esto puede conseguirse al controlar factores que puedan potencialmente causar lesiones, enfermedades, y en casos extremos, defunciones. Como resultado, la ISO 45001 se centra en mitigar cualquier factor dañino o que suponga un riesgo para el bienestar físico y mental de los trabajadores.

A pesar de que la ISO 45001 se basa en la OHSAS 18001, es una norma totalmente diferente, no se trata de una simple revisión de la norma.

Beneficios de la ISO 45001 al apoyarnos para poder trabajar y observar el control del mantenimiento:

- Mejora la seguridad y salud en el trabajo, Basándonos en ello la norma ayuda a identificar y controlar los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo, lo que reduce la probabilidad de accidentes y lesiones.
- Reduce los riesgos laborales.
- Mejora de la imagen y reputación: Demuestra el compromiso de la empresa con el bienestar de sus empleados, lo que puede mejorar su reputación y credibilidad tanto interna como externamente
- Se logra que las condiciones de trabajo sean más seguras.
- Mejora la eficiencia y la productividad y el bienestar de los trabajadores.
- Mejora la competitividad con otras empresas, ya que ahora la empresa Match puede seguir capacitando y llevando un mejor control de mejor forma a sus trabajadores.
- Ayuda a cumplir con los requisitos legales.
- Enfoque en la mejora continua: Fomenta la evaluación regular de los riesgos laborales y la implementación de medidas preventivas, promoviendo así la mejora continua en materia de seguridad y salud ocupacional. (Ticona, 2022)

2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.2.1 CALIDAD

La calidad se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de cualidad.

Calidad es un concepto subjetivo. La calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición. La calidad es la propiedad que determina el valor de algo y la satisfacción que provoca en un usuario, siendo un aspecto subjetivo y variante según la percepción de quien la analiza.

Es crucial para la venta de productos, servicios o marcas, destacándose por ofrecer valores distintivos, mejoras continuas, y una producción óptima que cumpla con las expectativas del cliente. (Peiró, 2020)

2.2.2 MEJORA CONTINUA

Es un enfoque para la mejora de procesos operativos que se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos oportunidad, la racionalización, y otros factores que en conjunto permiten la optimización.

A menudo asociada con metodologías de proceso, la actividad de mejora continua proporciona una visión continua, medición y retroalimentación sobre el rendimiento del proceso para impulsar la mejora en la ejecución de los procesos. L.P. Sullivan (1CC 994), define el Mejoramiento Continuo, como un esfuerzo para aplicar mejoras en cada área de la organización a lo que se entrega a clientes. (Torres, 1993)

2.2.3 CONTROL DEL MANTENIMIENTO

Su cometido fundamental es velar por que los procesos de la organización ocurran conforme a lo planificado, y evaluar la eficacia de los resultados obtenidos, es decir, su grado de proximidad respecto al ideal.

Básicamente es el conjunto de actividades y estrategias que garantizan que los equipos, maquinarias e instalaciones de una organización funcionen de manera eficiente, segura y continua. Su propósito es prevenir fallos, optimizar recursos y asegurar la disponibilidad operativa. (Raffino, 2025)

2.2.4 EL CICLO PDCA (PLAN-DO-CHECK-ACT)

El ciclo PDCA, también conocido como el ciclo de Deming, es un método de gestión basado en la mejora continua que se aplica en diversos procesos, desde la gestión de la calidad hasta la seguridad y el mantenimiento. Su estructura en cuatro fases proporciona un marco claro para planificar, implementar, verificar y ajustar las operaciones, asegurando la optimización constante de los procesos, considerando las condiciones cambiantes dentro de un entorno empresarial, es importante que toda la empresa prestadora de servicios este en capacidad de darle solución a los problemas que se presentan; en este sentido el Ciclo PDCA se constituye en una herramienta efectiva para tal efecto.

Plan (Planificar): En esta fase se realiza un diagnóstico de la situación actual, se identifican los riesgos y se desarrollan los objetivos y estrategias para mejorar la seguridad y la eficiencia en el mantenimiento. Se evalúan los riesgos y se planifican acciones para prevenir incidentes.

- Identificación de los riesgos y oportunidades en el entorno laboral.
- Establecimiento de objetivos y procesos necesarios para reducir los riesgos y mejorar las condiciones de trabajo.
- Desarrollo de estrategias de control basadas en la evaluación de los riesgos y el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

Do (Hacer): Implica la ejecución de las actividades planificadas. En los procesos de mantenimiento, esto incluye realizar las intervenciones necesarias con las medidas de seguridad establecidas, utilizando procedimientos y equipos apropiados.

- Implementación de los planes y estrategias desarrolladas en la fase de planificación.
- Ejecución de las actividades y controles operacionales para gestionar los riesgos identificados.

Check (Verificar): Esta etapa se centra en el monitoreo y la evaluación de los resultados obtenidos. Se comparan los resultados reales con los objetivos y se analizan los datos recolectados para determinar si las acciones implementadas fueron efectivas.

- Supervisión y medición de los procesos implementados para asegurar que cumplen con los requisitos establecidos.
- Evaluación del desempeño del sistema de gestión de SST mediante auditorías internas y revisiones del desempeño.

Act (Actuar): Con base en los resultados de la verificación, se toman medidas correctivas y preventivas. Se implementan mejoras en los procesos de mantenimiento y seguridad para cerrar las brechas detectadas y asegurar que los riesgos estén controlados.

- Toma de acciones correctivas y preventivas para abordar las no conformidades y mejorar el desempeño del sistema.
- Revisión continua del sistema para adaptarlo a las necesidades cambiantes de la organización y a las mejoras identificadas.

La metodología PDCA es clave en la gestión del mantenimiento, ya que facilita la implementación de mejoras continuas y permite una respuesta rápida y eficiente a cualquier problema que surja durante las operaciones de mantenimiento (sydle, 2023).

2.3 SINERGIA ENTRE LA ISO 45001 Y LA ISO 90001 CON EL CICLO PDCA

2.3.1 SINERGIA ENTRE LA ISO 45001 Y EL CICLO PDCA

La ISO 45001 está estructurada en torno al ciclo PDCA, lo que facilita la mejora continua en la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. En el ámbito del mantenimiento, la sinergia entre ambos enfoques permite a las organizaciones adoptar una gestión proactiva, planificada y controlada de los riesgos laborales, mejorando la eficiencia de los procesos y reduciendo los incidentes.

El ciclo PDCA, al ser cíclico, garantiza que los procedimientos de mantenimiento no solo se realicen correctamente una vez, sino que se evalúen y ajusten continuamente para adaptarse a las necesidades cambiantes y mejorar a lo largo del tiempo. Esta mejora continua es esencial para optimizar los procesos de mantenimiento, reducir tiempos de inactividad, disminuir costos y garantizar la seguridad en cada intervención.

Menciona que el Ciclo Deming es utilizado entre otras cosas para la mejora continua de la calidad dentro de una empresa. El ciclo consiste en una secuencia lógica de cuatro pasos repetidos que se deben de llevar a cabo consecutivamente. Estos pasos son: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Dentro de cada uno de los pasos se puede identificar algunas actividades a llevar a cabo como el mejoramiento continuo que es una incesante búsqueda de problemas y sus soluciones. Por lo cual se debe de considerar el concepto fundamental del ciclo que es que nunca termina. Para poder utilizarlo en realidad no se necesitan muchos requisitos. Muchas veces el mismo Dr. Deming usaba una servilleta y una pluma para poder explicárselo a sus alumnos. Si bien se puede caer en la tentación de decir “que la herramienta no presenta un grado de dificultad alto”, no por eso significa que la herramienta no sea poderosa (NormasISO.org (2024), 2024).

2.3.2 SINERGIA ENTRE LA ISO 9001 Y EL CICLO PDCA

La ISO 9001 y el método PDCA (Plan-Do-Check-Act) tienen una relación directa, ya que ambos buscan la mejora continua de los procesos dentro de una organización. ISO 9001 es un estándar de calidad basado en la optimización de procesos y la satisfacción del cliente. PDCA (Ciclo de Deming) es una metodología de gestión que permite mejorar de manera cíclica la calidad y la eficiencia. La norma ISO 9001 está estructurada siguiendo el modelo PDCA, por lo que su aplicación facilita la planificación, ejecución, evaluación y mejora de los procesos de calidad.

Sinergia entre ISO 9001 y PDCA

- Ambos buscan la mejora continua.
- PDCA es la base metodológica de la ISO 9001.
- ISO 9001 necesita medición y control, lo cual es parte de PDCA.
- El ciclo PDCA permite cumplir con los requisitos de ISO 9001 de forma estructurada. (escuela europea excelencia, 2018)

2.4 PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO.

La planificación implica decidir qué es exactamente lo que se debe hacer. Además, determinar la prioridad y definir la secuencia de actividades y habilidades requeridas. Asimismo, asegurar todos los recursos, materiales, mano de obra, servicios contractuales, equipo especializado, herramientas e información estén disponibles. La planificación del mantenimiento cubre las actividades diarias o semanales de planificación, programación y control. Principalmente, para asegurar que se realiza el trabajo programado y que los recursos disponibles se están utilizando de forma óptima. Esto nos conlleva a un gran beneficio la seguridad: Todas las empresas deben preocuparse por la integridad física de los trabajadores. Uno de los propósitos del mantenimiento en general es mantener un ambiente de trabajo seguro, libre de riesgos que afecten a los usuarios.

Este punto es muy importante y parece ser uno de los más olvidados. Principalmente, porque la tasa de accidentes en el trabajo aumenta cada año, la tasa de accidentes causados por fallas técnicas u operativas es muy alta. La mayoría de las veces, se pueden evitar con una planificación eficiente. Por eso, es fundamental implementar una buena planificación en la empresa. De esta forma, invertir en seguridad de la empresa es un ganar-ganar para todos.

Entonces, en algunos casos, la planificación y control de mantenimiento son algunas de las funciones más descuidadas de la gestión moderna de activos. Esto es error muy grave, considerando que son el núcleo de un sistema eficaz de gestión del mantenimiento. La planificación y control de mantenimiento es bien conocido por ser el área que implementa y monitorea los KPI de mantenimiento. Es decir, los Indicadores de Desempeño de Mantenimiento.

Los indicadores de mantenimiento que utiliza deberían ayudarle a comprender qué están haciendo los técnicos, cómo es la calidad del mantenimiento en general, cómo está ayudando a la empresa y qué más puede hacer para mejorar el rendimiento operativo. La eficiencia del mantenimiento consiste en brindar la mayor confiabilidad posible al equipo y el menor riesgo operacional, utilizando el menor número de recursos.

Los indicadores pueden ser de:

- Confiabilidad de Mantenimiento;
- Calidad y tiempo de ejecución de los servicios;
- Costo de mantenimiento;
- Previsión de fallas.
- Limitaciones de la Implementación

A pesar de los múltiples beneficios de la integración de la ISO 45001 y el ciclo PDCA en los procesos de mantenimiento, existen ciertas limitaciones que deben considerarse. Una de las principales es la resistencia al cambio dentro de la organización. El personal puede mostrar resistencia a la adopción de nuevas prácticas, especialmente si estas implican cambios en la forma en que se llevan a cabo las tareas cotidianas.

Otra limitación importante es el costo de implementación. Adecuar los procesos de mantenimiento a los estándares de la ISO 45001 y seguir el ciclo PDCA puede requerir inversiones en capacitación, mejoras en la infraestructura, y la adquisición de equipos o tecnologías adicionales. Esto puede ser un desafío, particularmente para empresas con recursos limitados.

Además, la disponibilidad de datos adecuados puede ser un obstáculo, ya que la falta de un sistema eficiente de recopilación y análisis de datos puede limitar la capacidad para evaluar el éxito de las acciones implementadas y tomar decisiones basadas en información precisa.

Finalmente, la cultura organizacional también influye en el éxito del sistema de gestión. Si la alta dirección no está comprometida con la mejora continua y la seguridad, el sistema puede carecer del apoyo necesario para ser verdaderamente efectivo.

- Beneficios de la Optimización del Mantenimiento con ISO 45001 y PDCA

A pesar de las limitaciones, la combinación de la ISO 45001 con el ciclo PDCA ofrece numerosos beneficios para los procesos de mantenimiento, entre ellos:

Reducción de accidentes laborales: La identificación proactiva de riesgos y la implementación de medidas preventivas reducen significativamente el número de incidentes durante las actividades de mantenimiento.

Mejora de la eficiencia operativa: El ciclo PDCA permite una optimización constante, lo que mejora los tiempos de respuesta y reduce los tiempos de inactividad de los equipos.

Cumplimiento normativo: La ISO 45001 garantiza que la organización cumpla con las leyes y normativas vigentes en materia de seguridad y salud ocupacional, evitando sanciones y mejorando su reputación.

Reducción de costos: La prevención de accidentes y fallas imprevistas, junto con la mejora de la eficiencia, reduce los costos operativos y de mantenimiento a largo plazo.

En resumen, cuando se lleva un control basado en la ISO 45001 y el ciclo PDCA permite una gestión más segura, eficiente y sostenible de los procesos de mantenimiento, promoviendo una cultura de mejora continua y asegurando el bienestar de los trabajadores y la eficiencia operativa de la organización.

El proceso se vuelve a reiniciar y repite. La mejora continua va ligada con la calidad, por lo que Deming define calidad como “un producto o servicio que tiene calidad si sirve de ayuda a alguien y disfruta de un mercado bueno y sostenido”. medida que nuestro producto o servicio se convierte en un modelo para las otras empresas, es importante comprender que no se puede dejar de mejorar. Uno no se puede detener, dado que cuando lo hace, realmente no se ha detenido, sino que ha retrocedido, puesto que nuestra competencia sigue mejorando continuamente. Lo óptimo debe seguir siendo óptimo. (implaser, 2023).

Algunas consideraciones que involucra este proyecto es que va centrado a las operaciones de mantenimiento sobre trabajos en altura y en esta parte se detallan porque estas actividades fueron o son muy importantes a la hora de realizarse.

El trabajo en altura es la realización de cualquier tipo de trabajo en una posición elevada en la que el trabajador corre el riesgo de caerse y lesionarse como consecuencia de unas precauciones de seguridad insuficientes o inexistentes. Los distintos países tienen sus

propias definiciones y normas sobre lo que consideran trabajo en altura, pero todos coinciden en que el trabajo en altura es una de las principales causas de lesiones y muertes laborales en todos los sectores.

El trabajo en altura es uno de los tipos de trabajo más peligrosos y está reconocido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como una de las principales causas de lesiones y muertes en el lugar de trabajo.

En un año se produjeron casi 900 muertes por caídas, resbalones y tropiezos en el lugar de trabajo, según los datos más recientes facilitados por la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos. Los últimos datos del HSE del Reino Unido informan de que las caídas desde una altura son la principal causa de accidentes mortales para los trabajadores. Safe Work Australia afirma que los trabajos en altura representan el 13% de todas las muertes laborales entre 2015 y 2019.

Debido a los riesgos inherentes al trabajo en altura, los países han establecido sus propias directrices sobre lo que consideran trabajo en altura.

Teniendo en cuenta la variación de las normativas locales, he aquí algunos ejemplos de actividades o trabajos que implican trabajos en altura:

- Trabajos en el techo y actividades en superficies frágiles.
- Trabajar con el uso de escaleras.
- Actividades cerca de una excavación o zanja.
- Trabajos con andamios.
- Trabajos que requieren estar en plataformas de tijera y otras plataformas elevadoras móviles similares (PEMP).
- Trabajos de mantenimiento o cualquier trabajo en altura que requiera el uso de equipos de protección individual (EPI) como el arnés.

Las actividades antes mencionadas que se consideran trabajos en altura son arriesgadas por los incidentes que pueden ocurrir y resultar en lesiones o fatalidades si hay una falta de precauciones de seguridad. Estas son algunas de las causas de los accidentes en los trabajos en altura:

- Superficie resbaladiza o tambaleante que puede provocar resbalones y caídas durante o después de ciertas condiciones meteorológicas
- Uso incorrecto de las escaleras o escaleras que no estén en buen estado de funcionamiento
- Trabajadores que pueden sobrepasar los límites mientras trabajan en altura
- Superficies frágiles, como los tejados, que pueden fallar si hay demasiada carga
- Avería de herramientas y equipos como las PEMP
- Perder el equilibrio en una posición elevada.
- Bordes desprotegidos, como la falta de barandillas en los pasillos
- Insuficiencia o ausencia de EPI (véase en la imagen inferior un ejemplo de EPI completo mientras se trabaja en altura).
- La primera línea de defensa contra los riesgos del trabajo en altura es determinar cuáles son esos riesgos y establecer medidas de seguridad para proteger a los trabajadores contra ellos.

Para hacer más seguro los trabajos en altura:

- Realice una evaluación de riesgos para saber qué riesgos conlleva no sólo el trabajo en altura sino también el trabajo a realizar. Considere la posibilidad de realizar una tarea sobre el terreno si se puede hacer sobre el terreno.
- Una vez evaluados los riesgos, aplique las medidas de control, ya sean controles de ingeniería, controles administrativos, refuerzo del uso de los EPI adecuados o eliminación de las fuentes de riesgo.
- Realice charlas sobre la caja de herramientas al comienzo de cada turno, especialmente en el sector de la construcción, donde es habitual el trabajo en altura, para destacar la seguridad.

- Capacitar a los empleados con formación sobre el trabajo en altura para que sean competentes cuando se trata de trabajar en altura.

Realice inspecciones de seguridad de forma proactiva para reforzar las prácticas seguras y detectar los riesgos. La información recopilada durante las inspecciones puede utilizarse para mejorar la seguridad de los trabajos en altura (safetyculture, 2024).

El trabajo en altura en México se refiere a cualquier tarea que se realiza a una altura superior a 1.8 metros. En México, este tipo de trabajo es común en la industria de la construcción, mantenimiento de edificios, telecomunicaciones y energía. Sin embargo, el trabajo en altura conlleva ciertos riesgos y peligros para la seguridad de los trabajadores involucrados. Entre las medidas de seguridad que se deben implementar para el trabajo en altura en México, se encuentran el uso de arneses de seguridad, puntos de anclaje, redes de seguridad, barandillas, escaleras y otros equipos de protección personal. Así, es importante que los trabajadores estén capacitados para utilizar estos equipos de forma adecuada y segura.

DC3 para :

La certificación DC3 en México es un documento oficial emitido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) que acredita la capacitación y formación de los trabajadores en materia de seguridad e higiene laboral. El término “DC3” se refiere al formato oficial de la STPS utilizado para documentar la capacitación y formación recibida por los trabajadores. La certificación DC3 es un requisito obligatorio para muchos trabajos en México, especialmente aquellos que implican un alto riesgo para la seguridad de los trabajadores, como el trabajo en alturas, el manejo de maquinaria peligrosa, la manipulación de sustancias químicas peligrosas, entre otros. De acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-009-STPS-2011 en su apartado 4.33 Trabajos en altura: Las actividades de mantenimiento, instalación, demolición, operación, reparación, limpieza, entre otras, que se realizan a alturas mayores de 1.80 m sobre el nivel de referencia. Incluye también el riesgo de caída en aberturas en las superficies de trabajo, tales como perforaciones, pozos, cubos y túneles verticales. (Efrén, 2018)

2.5 Medidas de protección para realizar trabajos en altura

Existe una lista extensa de equipo necesario para realizar trabajos en altura, que varía dependiendo del trabajo que se va a realizar, lo que puede llevar de unos pocos materiales de seguridad a una lista extensa de materiales de trabajo y seguridad.

El equipo principal que se requiere para poder realizar trabajos de altura es:

2.5.1 Arnés de seguridad: El arnés de seguridad es uno de los equipos de protección personal más importantes para los trabajos en altura. Se utiliza para sujetar al trabajador y prevenir caídas. Entonces, debe ser ajustado correctamente para que quede bien ajustado al cuerpo del trabajador y se ajuste adecuadamente a la carga de trabajo.

2.5.2 Línea de vida: La línea de vida es un sistema que se utiliza para proteger al trabajador de una posible caída. La línea de vida es un cable o cuerda de alta resistencia que se fija a un punto de anclaje y que se ajusta al arnés de seguridad. Se debe usar una línea de vida de acuerdo con los requisitos de la tarea a realizar.

2.5.3 Mosquetón: El mosquetón se utiliza para unir la línea de vida al arnés de seguridad. Es importante que el mosquetón sea resistente y que cumpla con los estándares de seguridad requeridos.

2.5.4 Casco: El casco es un equipo de protección personal indispensable para los trabajos en altura. Debe ser resistente y ajustarse adecuadamente a la cabeza del trabajador. Así, el casco ayuda a proteger la cabeza del trabajador de golpes y caídas.

2.5.5 Calzado de seguridad: El calzado de seguridad es necesario para evitar lesiones en los pies del trabajador. El calzado debe ser antideslizante y tener una buena adherencia al suelo.

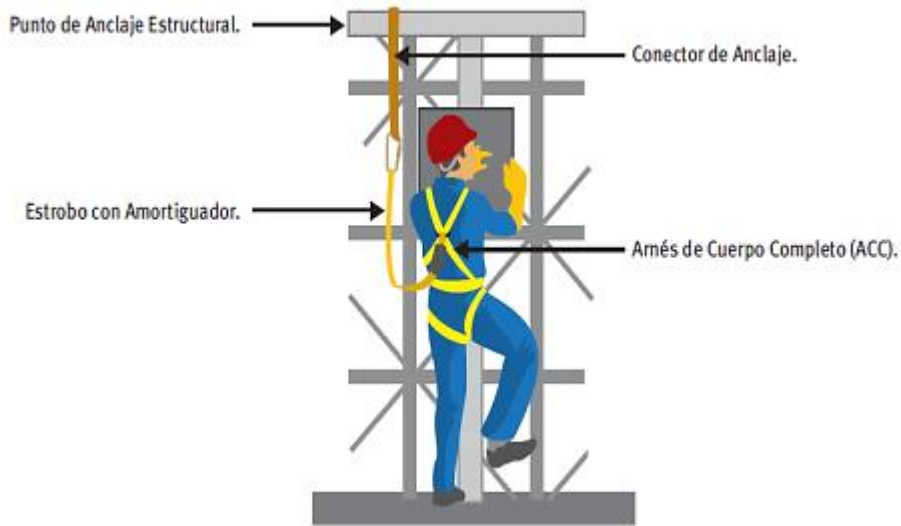
2.5.6 Guantes de seguridad: Los guantes de seguridad se utilizan para proteger las manos del trabajador de objetos filosos, materiales químicos y otros peligros que pueden existir en la tarea.

2.5.7 Gafas de seguridad: Las gafas de seguridad se utilizan para proteger los ojos del trabajador de partículas y otros objetos que puedan entrar en los ojos y causar lesiones.

2.5.8 Cuerda: Una cuerda para trabajo en alturas es un elemento esencial en la protección contra caídas a grandes alturas. Está diseñada para soportar la carga de trabajo y se utiliza para conectar al trabajador a un punto de anclaje seguro. Por lo anterior, las cuerdas para trabajo en alturas deben cumplir con los estándares de seguridad requeridos y ser inspeccionadas antes de su uso.

El principal sistema personal de protección de anticaídas cuando se trabaja en las alturas está compuesto básicamente por un arnés, eslinga / estrobo con absorción de choque, conector de anclaje y punto de anclaje. (Efrén, 2018)

Figura 3 Sistema personal de protección de anticaídas



Fuente: Tesis de Galindo Díaz Christian Efrén, 2018

Figura 4 Arnés de cuerpo completo



Fuente: Tesis de Galindo Díaz Christian Efrén, 2018

El arnés de cuerpo completo ergonómico distribuye las fuerzas de carga de impacto de una manera distribuida y está compuesto por un aro metálico trasero, a la altura de la espalda y/o, un aro metálico delantero a la altura del esternón, con correas flexibles y regulables / ajustables.

Figura 5 Eslinga



Fuente: Tesis de Galindo Díaz Christian Efrén, 2018

La eslinga debe ser de 1,80 m en caída libre incluido el absolvedor de choque que debe medir 1.07 m en elongación / estiramiento, el absorbedor de choque debe ser utilizado cuando se realice trabajos a más de 6 m de altura para que el mecanismo tenga la altura suficiente y se pueda activar correctamente.

Ilustración de trabajo en las alturas:

Figura: 6 Trabajo en andamios



Fuente Tesis de Galindo Díaz Christian Efrén, 2018

Figura: 7 Trabajo en plataforma Gennie



Fuente: Tesis de Galindo Díaz Christian Efrén, 2018

2.6 Medidas de prevención para trabajos en espacios confinados

“Cualquier espacio” con aberturas limitadas de entrada y salida y “ventilación natural desfavorable”, en el que pueden acumularse “contaminantes tóxicos o inflamables”, o tener una “atmósfera deficiente en oxígeno”, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) cifran en 200 las muertes anuales en espacios confinados. Una parte importante de los trabajadores fallecidos son los encargados de realizar el rescate de un compañero accidentado. Estos son los accidentes laborales más frecuentes al realizar trabajos en espacios confinados:

Asfixia: el nivel bajo de oxígeno puede provocar accidentes graves por asfixia del trabajador. Intoxicación: la acumulación de gases tóxicos puede resultar muy peligrosa, volviendo el ambiente irrespirable. Incendios y explosiones: del mismo modo, hay gases inflamables que se acumulan en estos lugares. Al realizar trabajos en espacios confinados hay que tener en cuenta el peligro de explosión o incendio por la combustión de esos gases.

Equipos de protección personal (EPP) para realizar trabajos en espacios confinados

2.6.1 Máscara respiratoria o mascarilla

En función de la contaminación de la atmósfera del interior del espacio confinado, será necesaria una máscara respiratoria. Este equipo puede prevenir la intoxicación del trabajador al realizar trabajos en espacios confinados.

2.6.2 Gafas o visores protectores

Ante la posibilidad de que haya vapores o sustancias químicas nocivas, es importante proteger los ojos del empleado. También hay otros equipos de protección personal faciales, como orejeras o pantallas protectoras.

2.6.3 Guantes y botas

Los guantes deben proteger al trabajador de los riesgos que puedan encontrarse en el espacio confinado (riesgos mecánicos, calor, sustancias químicas...). Las botas deben ser antideslizantes, para evitar caídas.

2.6.4 Trajes de protección química

Dependiendo de la peligrosidad del espacio confinado, puede ser necesario portar estos trajes. Pueden llevar un equipo de respiración incorporado, para evitar que el empleado inhale gases peligrosos.

2.6.5 Casco

El casco debe proteger al trabajador de posibles golpes al realizar trabajos en espacios confinados. Este equipo de protección personal (EPP) también es importante en el momento de descenso o ascensión del empleado.

2.6.5 Arnés anticaídas

El arnés se conecta al dispositivo de ascenso y descenso, que suele ser un trípode específico colocado fuera del espacio confinado. Estos trípodes cuentan con un sistema anticaídas y de recuperación para realizar rescates.

Además de los equipos de protección personales, hay otros elementos importantes al realizar trabajos en espacios confinados:

2.6.6 Walkie talkie: permite mantener una comunicación permanente entre el empleado que entra al espacio confinado y los que permanecen fuera. Medidores de atmósfera: estos aparatos sirven para realizar mediciones del nivel de oxígeno, presencia de gases peligrosos... Siempre se utilizan antes de descender a realizar trabajos en espacios confinados. Ventilador: cuando el nivel de oxígeno es demasiado bajo, o hay gases peligrosos acumulados, es necesario ventilar el espacio artificialmente. Trípode con sistema anticaídas y de recuperación. Es un dispositivo de acceso y de rescate, muy importante para los trabajos en espacios confinados.

Por estos motivos en los trabajos vinculados a instalaciones con espacios confinados se deben establecer las medidas oportunas que contribuyan a reducir o eliminar sus posibles riesgos. Esto, más allá de ser un requisito exigido por la legislación vigente en materia de higiene y seguridad laboral que deben cumplir las empresas, hace a la ética empresarial y a la competitividad de esta. Hace, por, sobre todo, a las buenas prácticas y a las condiciones dignas de trabajo. En su implementación y cumplimiento legal, es importante atender a la formación de los trabajadores en materia de riesgos. “No hay riesgo más antiético que el riesgo desconocido”. Es necesario brindar información precisa sobre los riesgos posibles y las buenas prácticas laborales que corresponde implementar no perdiendo de vista que en la determinación de las medidas de seguridad es oportuno que haya participación de los trabajadores, quienes siendo quienes conocen los distintos puestos de trabajo, puedan ayudar en los posibles planes de prevención de los riesgos laborales que instrumenten las empresas.

Tipos

Clasificados en dos categorías:

Espacios confinados con una pequeña abertura de entrada y salida:

- Reactores
- Tanques de almacenamiento, sedimentación, etc
- Salas subterráneas de transformadores
- Gasómetros
- Túneles

- Alcantarillas
- Galerías de servicios
- Bodegas de barco
- Arquetas subterráneas

(Carballo, 2014)

Ilustración con una pequeña abertura de entrada y salida:

Figura 8 Espacio confinado



Fuente: Tesis de Javier Jorge Carballo, 2014

Espacios confinados abiertos por su parte superior y de profundidad tal que dificulta la ventilación natural:

- Fosos de engrases de vehículos
- Cubas de desengrasado
- Pozos
- Depósitos abiertos
- Cubas, etc
- Clasificación según sus riesgos.
- Cisternas de transportes, etc

CLASE A: Inminente peligro para la vida, falta o exceso de oxígeno, gases tóxicos.

CLASE B: El riesgo puede salvarse mediante el EPI correspondiente.

CLASE C: No hay riesgos que requieran modificaciones especiales para realizar los trabajos requeridos o EPIS especiales.

Ilustraciones de los tipos de espacios confinados cerrados:

Figura 9 Bodegas



Fuente: Tesis de Javier Jorge Carballo, 2014

Figura 10 Silos



Fuente: Tesis de Javier Jorge Carballo, 2014

Figura 11 Cisternas



Fuente: Tesis de Javier Jorge Carballo, 2014

2.7 ALCANCES.

2.7.1 ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance del proyecto va relacionado al control de la seguridad y la parte operativa en la empresa MATCH CORPORATE GROUP S.A DE C.V. que en este caso se pretende que se pueda garantizar las actividades de mantenimiento , identificando, evaluando y controlando los riesgos asociados a los trabajos que se realizan externamente con colaboradores y clientes.

Esto se logró a partir de la ayuda de programas de capacitación, planes de mantenimiento, y check list de las diversas actividades de mantenimiento dentro de la empresa, de igual forma aumentar la fiabilidad y disponibilidad de los equipos. Se ayudó de igual forma al delimitar la zona de trabajo adecuada en la cual se va a desarrollar el proyecto específicamente en el mantenimiento en las alturas por medio de andamios, y arnés, o por trabajos en espacios confinados al trabajar con químicos etc. Con ello se logra identificar y proponer que se mitiguen los riesgos laborales asociados a dichas actividades asegurando el cumplimiento de la norma ISO-45001:2018 mediante verificaciones regulares de seguridad y el uso adecuado del EPP.

2.8 LIMITACIONES.

- Resistencia al cambio:

La implementación de nuevas políticas y procedimientos de seguridad puede enfrentar resistencia por parte de los empleados, lo que podría ralentizar el proceso de adopción del sistema de gestión.

- Costos de implementación:

La adecuación de los procesos de mantenimiento a los estándares de la ISO 45001 puede requerir inversiones adicionales en capacitación, adquisición de equipos de protección, y actualización de infraestructura, lo que puede ser una limitación para algunas organizaciones con recursos limitados.

- Tiempo requerido para ver resultados:

Los beneficios tangibles de la mejora continua y la reducción de riesgos a través del ciclo PDCA pueden no ser inmediatos, ya que estos cambios requieren tiempo para ser planificados, implementados y evaluados adecuadamente.

CAPÍTULO 3

MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 MATERIALES

3.1.1 Fuentes primarias y secundarias:

- Fuentes primarias: Son aquellas que contienen información original y directa. Pueden incluir entrevistas, encuestas, datos experimentales, observaciones de campo, archivos históricos, entre otros.
- Fuentes secundarias: Son análisis utilizados de sitios web como resúmenes o interpretaciones de las fuentes primarias. Los ejemplos incluyen libros, artículos académicos, informes, revisión de literatura y estudios previos.

3.1.2 Software y herramientas de análisis de datos:

- Análisis cualitativo : Herramientas como check list, diagramas de flujo y análisis de datos cualitativos.
- Análisis cuantitativo : Software Excel 2021 de 64 bits, Histogramas, Diagramas, son esenciales para el análisis de datos estadísticos que se llevaron a cabo en la investigación.
- Software de gestión bibliográfica : Software Word 2021 de 64 bits, para organizar y citar referencias bibliográficas en la investigación.

3.1.3 Materiales técnicos y equipos

- Lenovo Ideapad 3, 8gb de ram, 1TB de disco duro, 128 GB de unidad de estado sólido, 14" de diagonal. Procesador Intel Core i3 de 10 gen.64 bits.
- Internet infinitum estándar, 60 Mbps, compatible con bandas 2.4 GHZ.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Cronograma de actividades:

Es una herramienta de gestión de proyectos que muestra el listado de tareas necesarias para realizar el proyecto en orden cronológico. Con este cronograma de actividades todos los integrantes de un proyecto pueden visualizar de forma rápida la hoja de ruta del proyecto, los hitos, asignación de tareas individuales e interdependencia entre tareas.

De esta forma, gracias al cronograma de actividades el gestor de proyectos y sus integrantes podrán comprobar qué tareas faltan por hacer, el orden en que deben realizarse e, incluso, quién debe hacerlas, tendrán claro el objetivo que se quiere alcanzar y las tareas que hay que terminar. Asimismo, con un cronograma de actividades podrás detectar rápidamente los problemas que surjan como retrasos en las entregas, cuellos de botella, etc.

3.2.2 Matriz de riesgos.

En este proyecto de igual forma se recopilará información durante estos meses, en este caso está ayuda a que la matriz de riesgos analiza los riesgos del proyecto en función de su probabilidad y gravedad. Una vez que identifiques los riesgos, podrás calcular el impacto general y otorgarle a cada riesgo la prioridad que le corresponda.

3.2.3 Checklist:

Para este proyecto se utilizó dicha herramienta, que se basa en que es un método de control que relaciona diversas tareas, actividades, conductas, etc., que deben seguirse para alcanzar un resultado de forma sistemática. tienen el objetivo de realizar controles para garantizar que no se olvide nada importante durante el proceso de ejecución, que pueda comprometer los resultados. Además, garantizan que las actividades se cumplan de forma organizada. Además, en el presente proyecto tendrá mucha relevancia ya que mantienen y ayudan a una organización y proporciona los detalles de cada paso del proceso, Favorecen la delegación de tareas, dado que proporciona más confianza tanto para quien las delega como para quien las tiene que hacer, de igual forma Colaboran

con la reducción de errores, puesto que con todo listado es mucho más difícil equivocarse. (ver anexo 4)

3.2.4 Ciclo de Deming:

La metodología PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) es un ciclo de mejora continua desarrollado por Edward Deming, ampliamente utilizado en la gestión de procesos y calidad en diversas industrias. Su propósito es optimizar procesos mediante un enfoque estructurado, iterativo y basado en datos.

1. Planificar (Plan)

- Objetivo: Identificar problemas, establecer metas y diseñar un plan para lograr mejoras.
- Actividades:
 - Identificación de necesidades, problemas o áreas de oportunidad.
 - Recolección y análisis de datos iniciales.
 - Establecimiento de objetivos claros y específicos.
 - Desarrollo de un plan de acción detallado, considerando recursos, plazos y responsables.

2. Hacer (Do)

- Objetivo: Implementar las acciones planificadas en la etapa anterior.
- Actividades:
 - Ejecución del plan en un entorno controlado o piloto, si es necesario.
 - Capacitación del personal involucrado.
 - Documentación de los procedimientos realizados para su análisis posterior.

3. Verificar (Check)

- Objetivo: Evaluar los resultados obtenidos comparándolos con los objetivos iniciales.
- Actividades:
 - Medición de resultados mediante indicadores de desempeño.

- Identificación de desviaciones, problemas o errores en la ejecución.
- Análisis de las causas de éxito o fracaso.

4. Actuar (Act)

- Objetivo: Implementar las acciones necesarias para corregir desviaciones y estandarizar lo que funciona.
- Actividades:
 - Ajustes en el plan inicial basados en los resultados del análisis.
 - Estandarización de procesos efectivos.
 - Comunicación de los resultados y aprendizajes para futuras iteraciones.
 - Repetición del ciclo, si es necesario, para lograr mejoras adicionales.

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

4.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La gestión de seguridad y salud ocupacional en los procesos de mantenimiento es fundamental para reducir riesgos laborales y mejorar la eficiencia operativa. La norma ISO 45001 proporciona un marco estructurado para la gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST), mientras que el método PDCA (Plan-Do-Check-Act) permite la mejora continua en la implementación de estas estrategias.

Este diseño metodológico propone la aplicación del ciclo PDCA en los procesos de mantenimiento para garantizar el cumplimiento de la ISO 45001, optimizando la seguridad y reduciendo incidentes.

Etapas planificar:

- Identificamos los peligros y evaluación de riesgos en mantenimiento específicamente en los trabajos en alturas y trabajos en espacios confinados.
- Se determinan los objetivos planteados sobre seguridad laboral y medidas preventivas.
- Elaboración de ciertos procedimientos para poder realizar estas tareas de mantenimiento.

Etapas Hacer:

- Ejecución de las medidas de control de mantenimiento bajo medidas de seguridad.
- Uso de equipos de protección personal (EPP) y cumplimiento de normas.
- Observamos las condiciones inseguras en las tareas de mantenimiento.

Etapa Verificar:

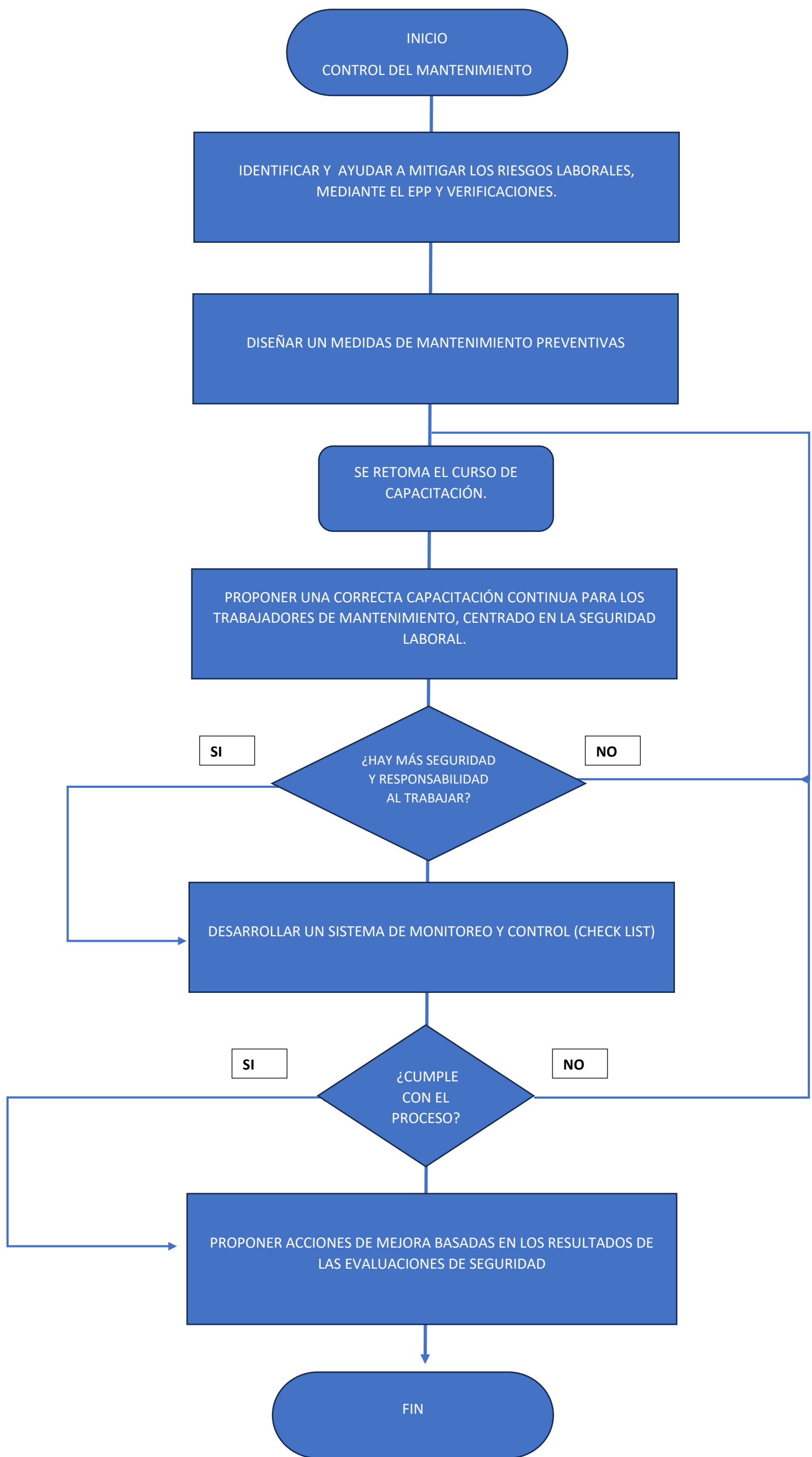
- Evaluación del cumplimiento de las normas de seguridad.
- Se realiza mediante una check list para verificar que las actividades se realizan correctamente y bajo las normativas que ya tiene la empresa.
- Análisis de incidentes y accidentes en mantenimiento.

Etapa Actuar:

- Retroalimentación al personal y capacitaciones adicionales.
- Mejora continua del sistema de control de seguridad en mantenimiento.

4.2 DIAGRAMA DE PROCESOS

Se presenta el Diagrama de procesos que llevara el proyecto:



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 5

5.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El Ciclo de Deming consta de cuatro pasos: Planificar, Hacer, Actuar y Verificar, es una estrategia de mejora continua de la calidad (Deming, 1989 y Summer , 2006). Fue desarrollado por Edward Deming, Y este método se puede emplear en procesos y proyectos de las organizaciones para mejorar continuamente su calidad, Como se mencionaba anteriormente se buscaba el control del mantenimiento en la empresa. Como primer puntos se analizan algunos conceptos previos de a que hace referencia alguna situación cuando sucede algún accidente o incidente dentro de las instalaciones de la empresa o cuando algún trabajador está en algún servicio en otra empresa o cliente.

Tabla 1 Definiciones sobre precaución de operatividad

Cuadro de definiciones sobre precaución de operatividad	
Peligro	Riesgo
Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterior de la salud, o una combinación de estos. Puede ser una probabilidad %	Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición. Puede ser posibilidad de SI O NO.
Actos inseguros	Condiciones inseguras
Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hace la persona al realizar un trabajo, tarea o actividad que pudiera ponerles en riesgo de sufrir un accidente. También se presentan al desobedecer prácticas o procedimientos correctos. Los actos inseguros ocasionan el 96% de los accidentes.	Son las instalaciones, equipos de trabajo maquinaria o herramienta que no están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan.
Accidentes	Incidentes
Es accidente de trabajo, todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.	Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad. Un incidente es igual de inesperado que un accidente. La diferencia es que en un incidente nadie(ni nada) sufre daño. Un incidente puede servir como una oportunidad para revisar lineamientos de seguridad y evitar futuros accidentes.

(Fuente: Elaboración propia)

Entonces se desarrolló una propuesta para identificar y que se mitiguen los riesgos laborales asociados a las actividades de mantenimiento, asegurando el cumplimiento de la norma ISO-45001:2008 mediante verificaciones regulares de seguridad y el uso adecuado del EPP. Para ello se realiza primero un cuadro comparativo sobre el peligro y riesgo que están expuestos los trabajadores al realizar las 2 principales trabajos de mantenimiento y de ahí se desprenden las actividades, además de como tienen que actuar. La identificación de los peligros a los que está ligado estas actividades es de lo más relevante que nos dice la ISO 45001, además de cómo mejorar continuamente y que los trabajadores participen e n la prevención de riesgos y seguridad laboral.

Tabla 2 Identificación de actividades de mantenimiento y su prevención o mitigación.

Cuadro de identificación de actividades de mantenimiento y su prevención o mitigación				
Actividad para realizar	Nivel de riesgo	EPP adecuado	Prevención – (propuesta)	Accidente que causa
Trabajo en alturas (entre 3m y 10m de altura).	Alto	• Casco de seguridad. • Arnés. • Cinturón de posicionamiento de 2 mts. • Gafas de protección. • Guantes de protección. • Botas de seguridad. • Overol de mitigación, proporcionado por la empresa. • Línea de vida. • Eslingas.	Según (OSHA) la protección contra caídas es obligatoria para todos los empleados, independientemente de la distancia de caída, si trabajan directamente sobre equipos y maquinaria peligrosos. Hay que recordar que antes de actuar en la operación de mantenimiento es fundamental realizar el permiso de trabajo (ver anexo 5) a luego posteriormente realizar el análisis del riesgo (ver anexo 1), para finalizar con una delimitación del área. Contar con el EPP adecuado, y realizar la actividad, verificar que toda la estructura de soporte de andamios este correcta para realizar la actividad, por último, se sube enganchando la cuerda y línea de vida que es una cuerda de 2m que va enganchada arriba de los hombros para prevenir algún accidente por caída o resbalón, siempre la cuerda de línea de vida irá más arriba de los hombros para no rebotar o golpear el cuerpo al caer. Y al bajar es la misma actividad.	• Resbalones, tropiezos, caídas, etc. • Ser golpeado por objetos que caen y provocar daños severos, y aún peor al no contar con EPP adecuado a la actividad. • Fracturas ,torceduras, etc. • Desgaste por movimientos repetitivos.
Tareas relacionadas en alturas	• Limpieza de ventanas. • Trabajos en tejados. • Trabajo con plataforma móvil Genie. • Trabajos en líneas eléctricas. • Instalación de algún equipo. • Impermeabilización de techo o estructura. • Trabajos con escalera de mano. • Instalación o reparación de tuberías. • Trabajo con pintura (fachada). • Reparación y mantenimiento de sensores o cámaras de seguridad. • Reparación de la estructura, atornillado, o detallar paredes.			

	• Trabajos con escaleras.			
Trabajo en espacios confinados	Alto	• Máscara respiratoria. • Gafas protectoras. • Guantes. • Botas de seguridad. • Traje de protección (overol). • Casco. • Arnés anticaídas. • Walkie talkie. • Tanque de oxígeno.	La utilización de equipos especializados para espacios confinados es fundamental para garantizar la seguridad y protección de los trabajadores. Importante la capacitación previa a la actividad. Capacitación debe incluir aspectos como la identificación de peligros, procedimientos de entrada y salida segura, manejo de equipos de monitoreo de gases y técnicas de rescate. Hay que tomar en cuenta que en estos espacios que pueden incluir tanques, silos, túneles, alcantarillas, bodegas, etc. Siempre tienen limitaciones en la entrada y salida, ventilación inadecuada, etc. De igual forma pueden contener presencia de materiales inflamables, condiciones atmosféricas cambiantes, temperaturas extremas, etc. Por eso se sigue lo siguiente: • Evaluación de riesgos. • Capacitación del personal. • Uso de EPP. • Control de este por temas de ventilación inadecuada. • Procedimiento de entrada y salida. • Equipo de rescate y plan de emergencia.	• Resbalones, tropiezos, caídas, etc. • Fracturas ,torceduras, etc • Pérdida de conocimiento por intoxicación, asfixia o ahogamiento. • incendio, explosión.
Tareas relacionadas en espacios confinados	• Limpieza de tanques, cisternas, depósitos o Alcantarillas. • Eliminación de residuos en silos o tolvas. • Mantenimiento de equipos dentro de espacios confinados, como ventiladores o bombas. • Instalación de tuberías o sistemas eléctricos en espacios reducidos. • Mantenimiento general. • Excavaciones o perforaciones en áreas con acceso restringido.			

(Fuente: Elaboración Propia).

5.1.1 ETAPA DE PLANIFICACIÓN MEDIANTE PDCA.

Para la realización de identificación de las actividades se procedió a realizar un cronograma de actividades principales, basadas en los objetivos específicos, para que estos se puedan llevar a cabo durante el periodo correspondido de 4 meses. Con ello se lleva un mejor control de la secuencia de actividades a realizar y no llevar contratiempos en el proyecto. Teniendo en cuenta también los objetivos de este proyecto y que no se llevan a cabo de forma correcta los procedimientos adecuados para ejecutar tareas.

Tabla 3 Cronograma de actividades para PDCA.

	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES															
	PERIODO AGOSTO-DICIEMBRE 2024															
	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
ACTIVIDADES	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificar y mitigar los riesgos laborales asociados a las actividades de mantenimiento y su control.																
Diseñar una propuesta de un plan de capacitación para los trabajadores de mantenimiento.																
Proponer un sistema de monitoreo y control (Check List) para el cumplimiento de procedimientos.																
Diseñar medidas preventivas involucrando el ciclo PDCA, que permita mejorar los aspectos de seguridad laboral.																

(Fuente: Elaboración propia)

Se lleva a cabo la continuación de las actividades de mantenimiento – operativo, y básicamente mediante la tabla anterior ahora podemos clasificar de mejor manera la identificación de peligros dentro de las principales actividades de trabajos en altura (ver anexo 2) y espacios reducidos (confinados) (ver anexo 3) que se realizaron en el periodo agosto-septiembre:

Tabla 4 Identificación de actividades principales y riesgos asociados.
(Fuente: Elaboración propia)

Identificación de actividades principales y riesgos asociados.				
Área	Actividad	Peligro	Riesgo	Consecuencia
OP / Mantenimiento	Mantenimiento con plataforma móvil GENIE en alturas	Superficie defectuoso, Aceites derramados, Objetos regados, Vigas u objetos punzocortantes en techos, etc.	Resbalón de la plataforma móvil. Resbalón de la persona arriba de la plataforma móvil. Contacto por algún objeto atravesado arriba.	Caer de una altura considerable y sufrir Fracturas, golpes, contusiones, cortes, moretones, quedar parapléjico, etc.
OP / Mantenimiento	Trabajos de mantenimiento en líneas eléctricas en alturas.	Cables en mal estado, Vigas, Chispeo de fuentes de energía, No llevar guantes dieléctricos, etc.	Contacto del cable con el cuerpo al no tener protección (Epp). Contacto por los objetos arriba. Choque eléctrico o descarga.	Caer de una altura considerable y sufrir Fracturas, golpes, contusiones, cortes, moretones, además sufrir quemaduras, de 1, 2 o 3 grado.
OP / Mantenimiento	Impermeabilización de estructura en alturas.	Superficie defectuosa o resbaladiza, Calor muy fuerte en superficie, etc.	Resbalones, Contacto con líquido para impermeabilizar, Contacto con el calor directo.	Caer de una altura considerable y sufrir Fracturas, golpes, contusiones, cortes, moretones, etc.
OP / Mantenimiento	Mantenimiento en andamios en alturas limpieza.	Contacto por vigas o por estructura, Vigas, ect. Superficie con muchos objetos en superficie y en mal estado.	Resbalón de la persona arriba del andamio. Contacto por algún objeto atravesado arriba. Contacto del calor directo.	Caer de una altura considerable y sufrir Fracturas, golpes, contusiones, cortes, moretones, etc.
OP / Mantenimiento	Instalación de sistemas eléctricos, en espacios reducidos.	Contacto con objetos muy cerca, Cables, chispas, sistemas eléctricos muy cerca.	Choque eléctrico o descarga.	Quemaduras, de 1, 2 o 3 grado. contusiones, Aberturas de la piel. Etc.
OP / Mantenimiento	Limpieza o mantenimiento General de Barcos	Objetos en el suelo, objetos que estén por arriba de los hombros	Contacto con líquidos de muy cerca, resbalones por superficie uniforme o húmeda.	Resequedad o dolor de garganta, quemaduras por químicos, cortes, golpes, moretones, etc.
OP / Mantenimiento	Limpieza de tanques, cisternas, en espacios reducidos.	Desengrasante, objetos en el suelo,	Contacto con líquidos, Con químicos o desengrasantes, olores fuertes, resbalones por superficie húmeda.	Resequedad o dolor de garganta, quemaduras por químicos, cortes, etc.

5.1.2 ETAPA HACER MEDIANTE PDCA

Se procede a realizar una matriz de riesgo para poder observar e identificar los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores, en este caso en materia de seguridad y salud. Analiza lo que denominamos nivel de riesgo presente en los lugares de trabajo comparando por nivel de riesgo las diferentes tareas. De este modo, se podrán priorizar acciones preventivas que nos permitirán eliminar o disminuir los riesgos asociados y, por tanto, los accidentes laborales. Básicamente la propuesta está relacionada a generar mejores prácticas de ejecución en las actividades y disminuir riesgos, todo de manera preventiva. Un criterio para basarme del valor asignado es que Peter Drucker nos dice que “Tratar de eliminar el riesgo en las empresas es algo inútil. El riesgo es algo inherente al hecho de comprometer recursos actuales en busca de resultados futuros”. Para calcular el nivel de riesgo, se multiplica el número de probabilidad por el de impacto. El primero se refiere a la frecuencia con que se puede dar un evento adverso y el segundo a la repercusión que tendría este en el rendimiento de la empresa.

Matriz 5x5. Donde la probabilidad como la severidad es más precisa.

Tabla 5 Matriz de riesgos

			IMPACTO				
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
			1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	Muy alto	5	5	10	15	20	25
	Alta	4	4	8	12	16	20
	Media	3	3	6	9	12	15
	Baja	2	2	4	6	8	10
	Muy baja	1	1	2	3	4	5
			Riesgo muy grave. Requiere de medidas preventivas, no se debe iniciar sin la aplicación de medidas preventivas				
			Riesgo importante, Medidas preventivas Obligatorias, se debe controlar.				
			Riesgo apreciable, se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo.				
			No se requiere acción específica de medidas preventivas, al menos de momento.				

(Fuente: Elaboración propia)

En las actividades de mantenimiento se realizan los trabajos en alturas y espacios confinados, y sus actividades. Con ello podemos observar la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo mediante el ciclo PDCA, que permita mejorar los aspectos de seguridad laboral, y así proponer acciones de mejora basadas en los resultados de las evaluaciones seguridad. Estas son las actividades que sucedieron en los últimos 2 meses se expondrá valores de representación.

Tabla 6 Trabajo en alturas – Tabla de riesgo

TRABAJO EN ALTURAS – TABLA DE RIESGO						
Actividad para realizar	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Lesiones Físicas	Biológicos	Químicos
Mantenimiento con plataforma móvil GENIE.	Medio Valor: 3	Alto Valor: 4	12	3	0	0
Trabajos de mantenimiento en líneas eléctricas	Muy Alto Valor: 5	Muy Alto Valor: 5	25	4	0	0
Impermeabilización de estructura.	Medio Valor: 3	Medio Valor: 3	9	2	0	0
Mantenimiento en andamios (limpieza)	Alto Valor: 4	Muy alto Valor: 5	20	3	0	0

(Fuente: Elaboración propia)

Se realizó una pequeña encuesta a los 20 trabajadores en el área de mantenimiento para tratar de verificar si algunos trabajadores estaban debidamente capacitados para realizar estos trabajos, para llevar un mejor control de este.

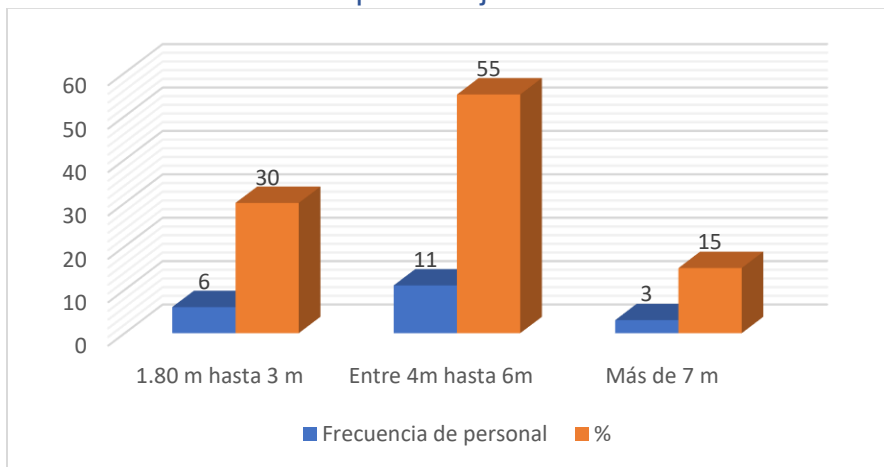
1. ¿A qué altura aproximada realiza usted los trabajos en altura?

Tabla 7 Trabajo en alturas

Altura	Frecuencia de personal	%
1.80 m hasta 3 m	6	30
Entre 4m hasta 6m	11	55
Más de 7 m	3	15
Total	20	100

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica 1 Gráfico de porcentaje



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Podemos decir que del total de trabajadores encuestados en el área de mantenimiento el 30% dice que puede realizar trabajos en altura entre 1.80m y 3m, mientras que 55% admite que pueden realizar trabajos en alturas de más de 4m,

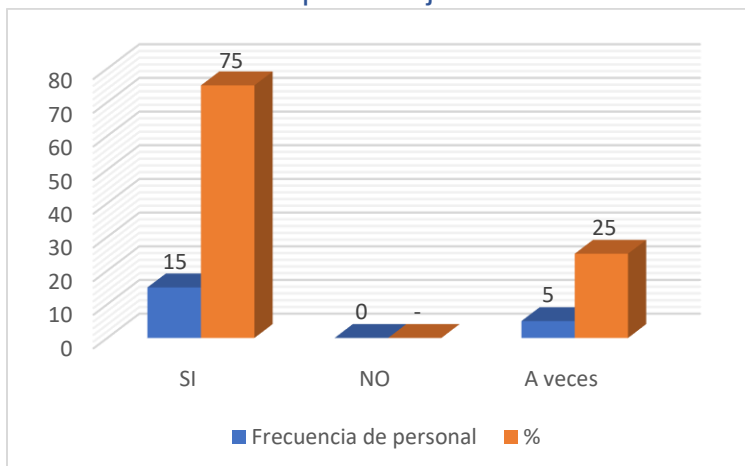
¿Usas completo el equipo de protección personal para trabajos en altura?

Tabla 8 Trabajo en alturas

Descripción	Frecuencia de personal	%
SI	15	75
NO	0	-
A veces	5	25
Total	20	100

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 2 Gráfico de porcentaje



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Podemos ver que no todo el personal utiliza el equipo de protección personal durante las actividades, Lo usan casi todos junto con cada uno de los equipos necesarios para las actividades esto representa un 75% del personal de 20 trabajadores en esta área.

¿Ha recibido usted capacitación y/o adiestramiento para la capacitación de trabajos en altura?

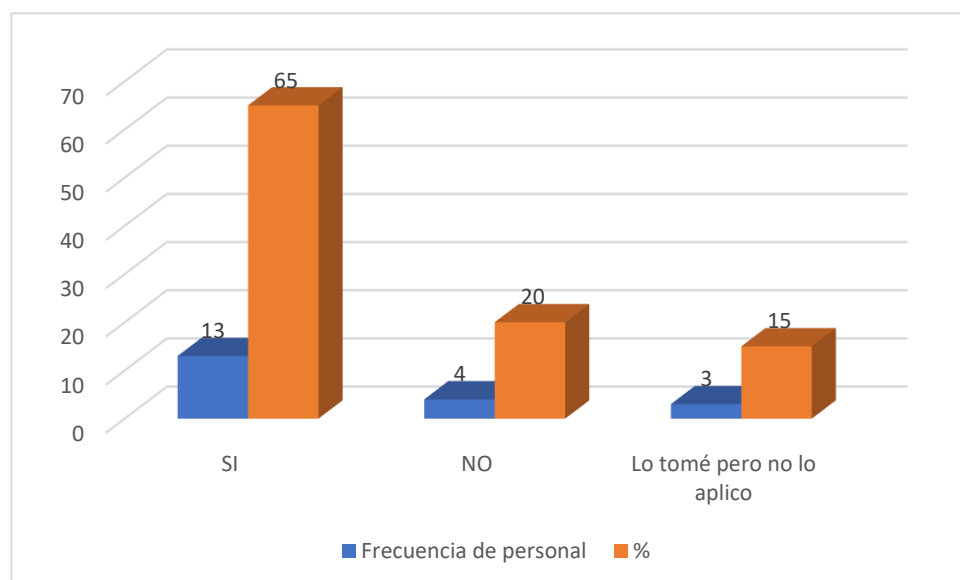
Tabla 9 Trabajo en alturas

Descripción	Frecuencia de personal	%
SI	13	65
NO	4	20
Lo tomé, pero no lo aplico	3	15
Total	20	100

Fuente: Elaboración Propia

Gráfica 3 Gráfico de porcentaje

Fuente: Elaboración Propia



Interpretación:

Se observa que en estos trabajos hay algunos trabajadores exactamente el 20% no llevo una capacitación de buena forma para realizar estos trabajos.

Tabla 10 Trabajo en espacios confinados – Tabla de riesgo

TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS – TABLA DE RIESGO						
Actividad para realizar	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Lesiones	Biológicas	Químicas
Instalación de sistemas eléctricos	Muy alto Valor: 5	Muy alto Valor: 5	25	3	0	0
Limpieza o mantenimiento General de Barcos	Bajo Valor: 2	Bajo Valor: 2	4	0	1	0
Limpieza de tanques, cisternas, etc.	Alto Valor: 4	Medio Valor: 3	12	0	0	0

(Fuente: Elaboración propia)

Con la información de la tabla 3.1.7 observamos que los trabajos de mantenimiento en las alturas y los trabajos en espacios confinados enfocados en lo eléctrico son más propensos a que se sufra de un impacto mayor a la hora de ejecutarse, por eso se ponen más atención a la hora de realizarlos en mayor medida para que ningún trabajador pueda tener algún accidente.

Se realizó una pequeña encuesta a los 20 trabajadores para saber detalladamente si estaban capacitados para llevar a cabo estos trabajos.

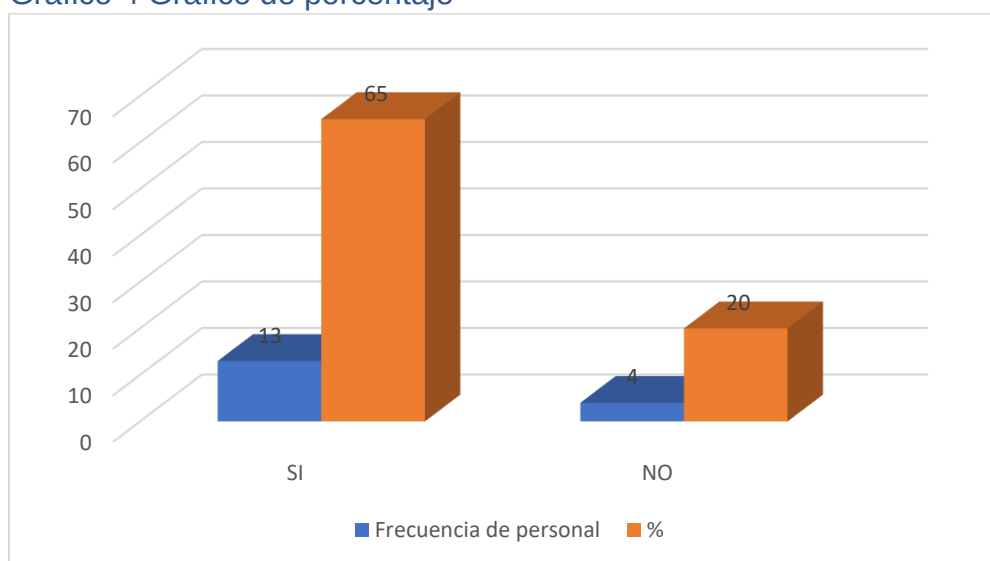
¿Ha recibido capacitación en trabajos en espacios confinados, y con qué frecuencia?

Tabla 11 Trabajo en alturas

Descripción	Frecuencia de personal	%
SI	13	65
NO	4	20
Total	20	100

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 4 Gráfico de porcentaje



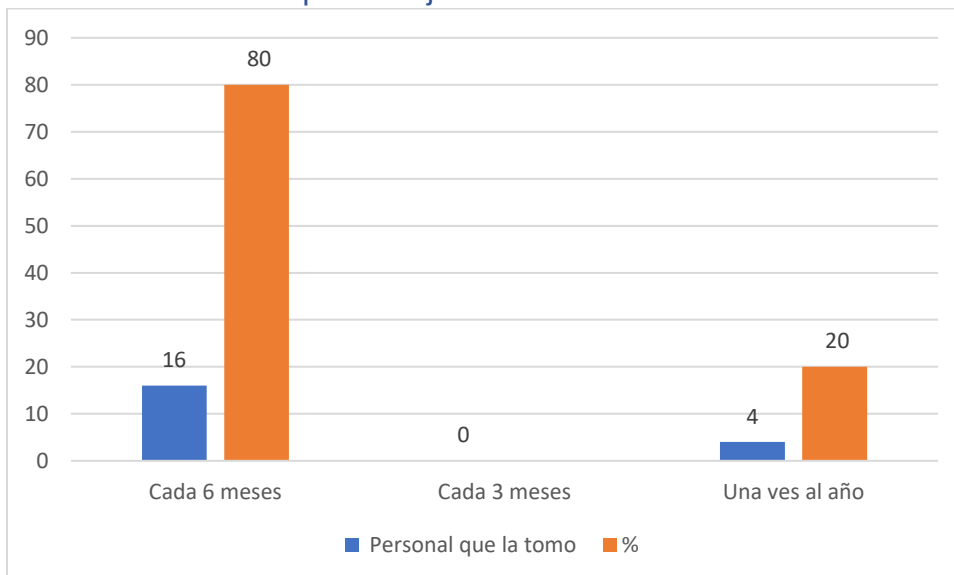
Fuente Elaboración Propia.

Tabla 12 Trabajo en alturas

Frecuencia	Personal que la tomo	%
Cada 6 meses	16	80
Cada 3 meses	0	
Una vez al año	4	20
Total	20	100

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfica 5 Gráfico de porcentaje



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Podemos ver que el 65% de los encuestados han recibido una capacitación referente al trabajo y con el 80% de una capacitación cada 6 meses. Con el método PDCA podremos llevar a cabo un mejor control y que cada uno de los procesos se lleven a cabo, pero con el personal capacitado y con un mejor control.

En base a lo anterior, se expone una correcta capacitación continua hacía los trabajadores, centrado en la seguridad laboral y buenas prácticas, básicamente llevando un control de que éstas se cumplan para evitar riesgos laborales, según como lo marca la norma ISO. La ISO 45001 es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, está destinada a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales. La certificación ISO 45001 fue desarrollada para mitigar cualquier factor que pueda causar daños irreparables a los empleados o al negocio, por eso respecto a sus puntos más importantes se hace una propuesta a un diseño de capacitación continua.

Tabla 13 Propuesta de cronograma de capacitación operativa.

Mes de Capacitación, a prueba.	ÁREA	Días	Puntos relevantes ISO:
	Mantenimiento / OP Departamento de QHSE	----	Planificación estratégica
		-----	Análisis del entorno
	Mantenimiento / OP.	Del 1 al 7	Participación de los trabajadores
	Mantenimiento / OP.	Del 8 al 12	Liderazgo y compromiso
	Mantenimiento / OP.	Del 13 al 19	Enfoque en la gestión de riesgos
	Mantenimiento / OP.	Del 20 al 25	Mejora continua
	Mantenimiento / OP.	Del 26 al 30	Medición del desempeño

5.1.3 ETAPA VERIFICAR MEDIANTE PDCA

Durante el siguiente mes de investigación se ha podido observar una serie de sucesos en la empresa, en el área de mantenimiento por ello con el fin de asegurar que los trabajadores cuenten con medidas de prevención, capacitación, y que todos estén en un buen lugar con seguridad laboral se describe la siguiente lista de verificación (check- list), abarcando todos los pasos para llevar un orden completo sobre el registro de las actividades de mantenimiento.

Tabla 14 Check List de las actividades de mantenimiento

Lista de verificación de operatividad de mantenimiento				
Fecha: 1/Dic/2024	¿Cumple? ¿Se realizó?		Área: Mantenimiento	Responsable: Jonathan Rebolledo
Actividad	SI	NO	Observaciones	
Para trabajos en altura Verificación general del equipo.				
Inspeccionar los arneses de seguridad (ganchos, correas, costuras).	✓			
Verificar líneas de vida (estado del cable o cuerda, anclajes).	✓			
Revisar sistemas de anclaje (anclajes fijos, puntos móviles, estado de soportes).	✓			
Comprobar el estado de escaleras, plataformas y barandillas.	✓		Cuentan con las óptimas condiciones, una de ellas un poco descuidada.	

Los equipos cumplen con las normas nacionales/internacionales aplicables.	✓		Todo el epp lo cumple	
Para trabajos en altura Evaluación del entorno de trabajo				
¿La estabilidad del terreno o superficie donde se colocará el equipo está en buen estado?	✓			El suelo está en óptimas condiciones.
Hay ausencia de obstáculos o riesgos eléctricos (proximidad a líneas de alta tensión).	✓			
¿Las condiciones climáticas son buenas? (viento, lluvia, etc.).	✓			El Clima no afecto en las actividades.
Se realizó la delimitación y señalización del área de trabajo.	✓			
Se realizó el permiso de trabajo.	✓			
Para espacios confinados. Verificación general del equipo				
Inspeccionar equipos de ventilación (ventiladores, ductos, estado de filtros).	✓			
Revisar detectores de gases (oxígeno, monóxido de carbono, metano, etc.). (Si hay).	✓			

Verificar el estado del equipo de comunicación (radios, intercomunicadores).	✓			
Comprobar la funcionalidad del equipo de iluminación portátil.	✓			
Inspeccionar equipos de protección respiratoria (filtros, sellos, válvulas, mascarilla).	✓			
Revisar equipos de rescate (trípodes, poleas, eslingas).	✓			
Para espacios confinados. Evaluación del entorno de trabajo				
Evaluar la atmósfera interna (contenido de oxígeno, presencia de gases inflamables o tóxicos).	✓			
Verificar el acceso seguro (dimensiones adecuadas, integridad de la entrada).	✓			
Confirmar la existencia de procedimientos de entrada y salida.	✓			
Garantizar una ventilación adecuada dentro del espacio confinado.	✓			

Garantizar que el trabajador este en óptimas condiciones para la actividad.	✓			Todos cumplieron, están aptos.
Inspeccionar sellos y válvulas para prevenir escapes de líquidos o gases peligrosos.	✓			
Para ambos trabajo, en alturas y espacios confinados.				
Se asegura que el personal cuenta con certificaciones en trabajos en altura y espacios confinados.	✓			
Confirmar la capacitación en el uso de equipos de protección personal (EPP).	✓			
Verificar que se ha realizado una evaluación de riesgos específica para la tarea.	✓			
Confirmar la existencia de permisos de trabajo firmados por los responsables.	✓			
El trabajador utiliza casco, guantes y botas con punta reforzada.	✓			
Se hace uso de arneses con líneas de vida ajustadas y anclajes certificados	✓			

Se hace el uso de gafas o caretas cuando sea necesario	✓			
El personal en espacios confinados usa respiradores o máscaras adecuadas.	✓			
Gestión de permisos de trabajo				
Validar que el permiso de trabajo esté firmado por todas las partes responsables (supervisor, vigilante, trabajador).	✓			
Verificar que los permisos especifican claramente las actividades a realizar, horarios y riesgos asociados.	✓			
Hay que confirmar que se ha realizado una inspección previa al inicio de las actividades.	✓			
Revisar que el documento contemple los planes de contingencia específicos para la tarea.	✓			
Equipo de rescate y respuesta a emergencias				

Verificar que el equipo de primeros auxilios está completo y disponible cerca del área de trabajo.	✓			
validar la existencia de un protocolo documentado en caso de accidentes o emergencias.	✓			

5.1.4 ETAPA ACTUAR MEDIANTE PDCA

Todo relacionado a las actividades realizadas en el mes de octubre, con ello logramos que cada cosa sobre el proyecto tenga un control, para ello se detallan de mejor manera las actividades y su propuesta preventiva, aunado a los meses en los cuales se realizaron verificaciones para su legibilidad. Obviamente observando si el trabajador no cuenta con algún requisito no podrá realizarla actividad., pero básicamente se cumplió con todos los requisitos para poder ejecutarlas, con ello en el día de revisión se pudo realizar actividades normalmente.

Tabla 15 Medidas preventivas - actividades simultaneas

MEDIDAS PREVENTIVAS - ACTIVIDADES SIMULTANEAS				
Fecha de seguimiento:	1/Nov/2024 Al 30/nov/2024	Alcance:	La identificación de los peligros a los que está ligado estas actividades es de lo más relevante que nos dice la ISO 45001, y cómo mejorar continuamente que los trabajadores participen en la prevención de riesgos y seguridad laboral.	
Actividad	Observador	EPP adecuado??	Días de observación/intercalado	Procedimiento al ejecutar
Mantenimiento con plataforma móvil GENIE.	YO	Sí cumple	7 días	• Revisar todo el Epp necesario. • Permiso de trabajo. • Análisis de riesgo. • Observar si todo el área esta despejada. • Ponerse arnés de seguridad o eslingas, todo en buen estado. • Pasamos a enganchar la línea de vida a una de las barras de la plataforma móvil. • Procedemos a realizar la actividad necesaria, siempre cuidando todos los aspectos.

Trabajos de mantenimiento en líneas eléctricas	YO	Sí cumple	5 días	• Revisar todo el Epp necesario en buen estado. • Guantes especiales. • Herramientas necesarias para mantenimiento eléctrico. • Permiso de trabajo. • Análisis de riesgo. • Observar si todo el área esta despejada. • Ponerse arnés de seguridad o eslingas, todo en buen estado. • Pasamos a enganchar la línea de vida a una de las barras de la plataforma móvil. • Procedemos a realizar la actividad necesaria, siempre cuidando todos los aspectos.
--	----	-----------	--------	--

Impermeabilización de estructura.	YO	Sí cumple	8 días	• Revisar todo el Epp necesario. • Permiso de trabajo. • Análisis de riesgo. • Observar si todo el área esta despejada. • Ponerse arnés de seguridad o eslingas, todo en buen estado. • Pasamos a enganchar la línea de vida a una de las barras de la plataforma móvil. • Bajamos de la plataforma móvil a la superficie (techo), y limpiamos. • Procedemos a realizar la actividad necesaria, siempre cuidando todos los aspectos.
Mantenimiento en andamios	YO	Sí cumple	5 días	• Revisar todo el Epp necesario. • Permiso de trabajo. • Análisis de riesgo. • Observar si todo el área esta despejada. • Ponerse arnés de seguridad o eslingas, todo en buen estado. • Pasamos a enganchar la línea de vida a una de las barras de los andamio, siempre arriba de los hombros. Conectar la otra eslinga a la otra barra a una altura media. • Procedemos a realizar la actividad

				necesaria, siempre cuidando todos los aspectos.
Instalación de sistemas eléctricos en espacios reducidos.	YO	Sí cumple	5 días	• Revisar todo el Epp necesario. • Guantes especiales. • Herramientas necesarias para mantenimiento eléctrico. • Permiso de trabajo. • Análisis de riesgo. • Observar si todo el área esta despejada. • Cuidar que todos los químicos y material estén al alcance y en buen estado. • Qué la mascarilla este bien colocada para operar en un ambiente muy pequeño y ventilación escasa. • Si es necesario nos conectamos el mini tanque de oxígeno, sino solo se usa la mascarilla. • Realizar la actividad de manera organizada y tranquila, siempre con protección, tanto en manos, ojos, cuerpo ,etc.

Limpieza o mantenimiento General de Barcos	YO	Sí cumple	5 días	• Revisar todo el Epp necesario. • Guantes especiales. • Permiso de trabajo. • Análisis de riesgo. • Observar si todo el área esta despejada. • Cuidar que todos los químicos y material estén al alcance y en buen estado. • Qué la mascarilla este bien colocada para operar en un ambiente muy pequeño y ventilación escasa. • Si es necesario nos conectamos el mini tanque de oxígeno, sino solo se usa la mascarilla. • Realizar la actividad de manera organizada y tranquila, siempre con protección.
--	----	-----------	--------	---

Limpieza de tanques, cisternas, etc.	YO	Sí cumple	5 días	• Revisar todo el Epp necesario. • Permiso de trabajo. • Análisis de riesgo. • Observar si todo el área esta despejada. • Cuidar que todos los químicos y material estén al alcance y en buen estado. • Qué la mascarilla este bien colocada para operar en un ambiente muy pequeño y ventilación escasa. • Si es necesario nos conectamos el mini tanque de oxígeno, sino solo se usa la mascarilla. • Realizar la actividad de manera organizada y tranquila, siempre con protección.
---	-----------	------------------	---------------	--

(Fuente: Elaboración propia)

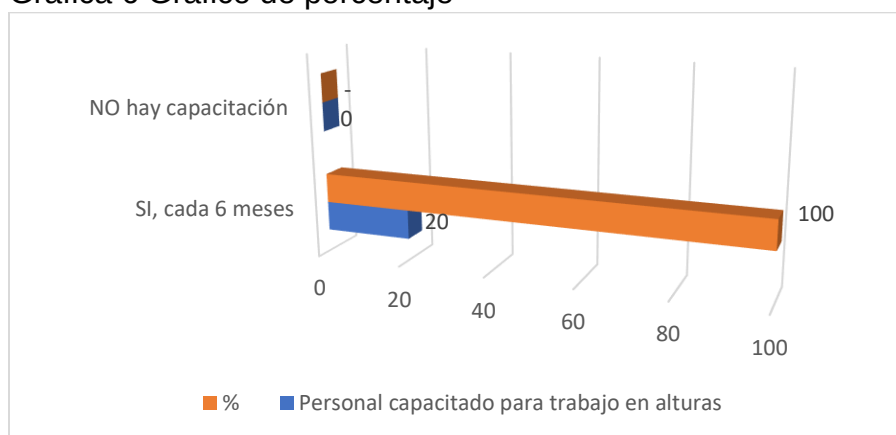
Con el siguiente control se logra que todos los trabajadores del área de mantenimiento puedan estar mejor capacitados para cada uno de los trabajos que se realizan en la empresa:

Tabla 16 Personal capacitado para trabajo en alturas

Capacitación	Personal capacitado para trabajo en alturas	%
SI, cada 6 meses	20	100
NO hay capacitación	0	-
Total	20	100

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 6 Gráfico de porcentaje



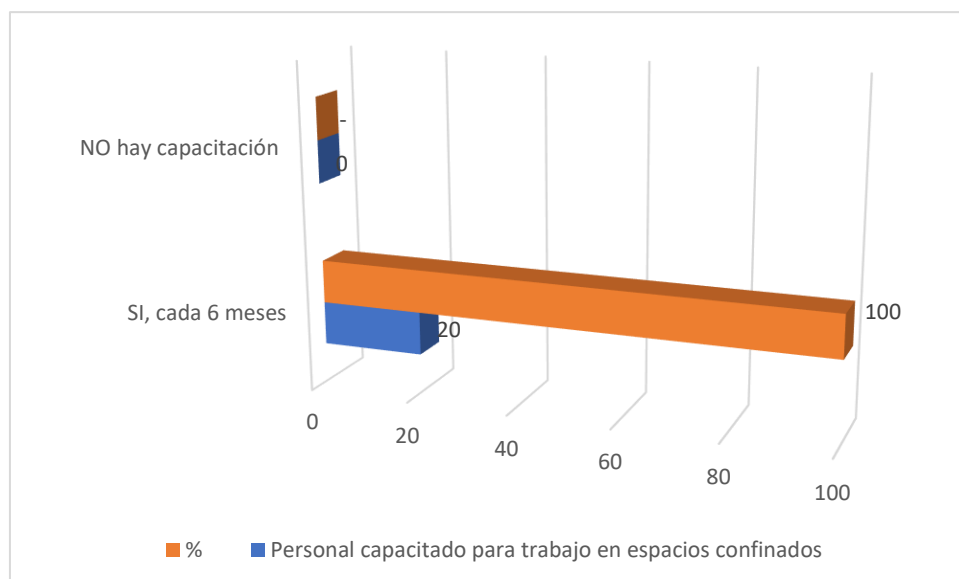
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17 Personal capacitado para trabajo en espacios confinados

Capacitación	Personal capacitado para trabajo en espacios confinados	%
SI, cada 6 meses	20	100
NO hay capacitación	0	-
Total	20	100

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 7 Gráfico de porcentaje



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIONES

Mediante la realización de estas actividades en los 60 días, agosto – septiembre. podemos decir que los trabajos en alturas cuando se realizan mantenimiento eléctrico, y los trabajos en espacios confinados de igual forma con mantenimiento eléctrico es más propenso a que se sufra de una probabilidad e impacto mayor por lo que se determina que son las áreas de mayor atención para poder llevar a cabo las actividades, en ese caso la parte operativa es la que se enfoca más y es donde tenemos que llevar a cabo el control para que los procesos se lleven en forma, y por consecuencia no se tengan problemas con la seguridad del trabajador.

Además, al realizar una check list o lista de verificación como en la tabla 14 de las actividades de mantenimiento nos proporciona un mejor reconocimiento en general de las áreas donde se llevó a cabo el control con mayor precisión y donde se corroboró que no se saltaron pasos para su ejecución y que el personal cumplió con lo requerido.

6.1.1 RECOMENDACIONES.

- Implementar programas de capacitación periódicos enfocados en las áreas de mayor necesidad, como se identificó en los resultados.
- Auditorías internas para un mejor manejo de la seguridad, específicamente en las áreas de control de este proyecto.
- Mejorar e implementar una cultura en todos los trabajadores sobre el buen uso de epp y buenas prácticas.
- A mediano plazo, se hubiera tomado un poco más de tiempo y otras áreas para el análisis.

Referencias Bibliográficas.

- C., L. A. (13 de Febrero de 2018). Obtenido de Manual de Higiene y Seguridad en el Trabajo.: https://portal.ric.gob.gt/sites/default/files/2019-09/manual_de_higiene_y_seguridad_ric.pdf
- Carballo, J. J. (2014). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/144232875.pdf>
- Efrén, G. D. (20 de Febrero de 2018). *repositorio.uti.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1015/1/TESIS%20GALINDO%20DIAZ%20CHRISTIAN%20EFREN.pdf>
- escuelaeuropeaexcelencia. (12 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2018/09/mejorar-el-sistema-de-calidad-el-ciclo-pdca-y-los-requisitos-de-iso-9001-2015/>
- escuelaeuropeaexcelencia. (28 de Julio de 2020). Obtenido de escuelaeuropeaexcelencia: <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/07/en-que-consiste-el-ciclo-pdca-para-la-mejora-continua/>
- ESGinnova Group. (2 de Mayo de 2018). Obtenido de nueva-iso: <https://www.nueva-iso-45001.com/2018/05/por-que-implementar-nueva-norma-iso-45001/>
- eurofins. (4 de Octubre de 2023). *eurofins-environment.es*. Obtenido de <https://www.eurofins-environment.es/es/beneficios-de-implantar-iso-9001-2015-y-conocer-su-legislacion/>
- implaser. (10 de Agosto de 2023). Obtenido de implaser: <https://www.implaser.com/seguridad-salud-trabajo-beneficio-empresas/>
- Kantan by isotools. (31 de Diciembre de 2019). Obtenido de kantansoftware: <https://www.kantansoftware.com/blog/12-beneficios-de-iso-45001/#:~:text=La%20implementaci%C3%B3n%20de%20ISO%2045001,seguridad%2C%20antes%20de%20que%20ocurran.>
- Montesinos González, S. (2015). Obtenido de redalyc.org: <https://www.redalyc.org/journal/290/29065286036/html/>
- NormasISO.org (2024). (2024). Obtenido de Norma ISO 4500: <https://normasiso.org/norma-iso-4500/>
- nqa.organismo de certificación. (22 de Junio de 2021). *nqa*. Obtenido de <https://www.nqa.com/es-mx/certification/standards/iso-45001>

- Peiró, R. (4 de Junio de 2020). Obtenido de economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/calidad-2.html>
- Raffino. (9 de Enero de 2025). Obtenido de concepto.de: <https://concepto.de/control-en-administracion/>
- safetyculture. (15 de Enero de 2024). *safetyculture*. Obtenido de
<https://safetyculture.com/es/temas/trabajo-en-altura/>
- Sustant Proyectos Sostenibles S. L. (2020). *sustant*. Obtenido de <https://sustant.es/iso-45001-beneficios-para-la-empresa-y-caracteristicas/>
- sydle. (11 de Septiembre de 2023). Obtenido de sydle:
<https://www.sydle.com/es/blog/ciclo-pdca-61ba2a15876cf6271d556be9>
- Ticona, L. C. (2022). Obtenido de Implementación de la norma ISO 45001:2018 para el mejoramiento del sistema de gestión de seguridad de la empresa CEMSA Perú S.A de A.C. Arequipa, 2021.:
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11411/2/IV_FIN_107_TSP_Mamani_Ticona_2022.pdf
- Torres, A. F. (1993). Obtenido de iiesca - Investigador del Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas:
<https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/mejoramiento2004-2.pdf>

Anexos

Anexo 1 (Cuadro 3.1.2) - Análisis de riesgo en el trabajo.

CONSTRUCTORA SUBACUÁTICA DIAVAZ S.A. DE C.V.
Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

Estación y sitio de trabajo: **Patio 10.5**
Descripción del trabajo y/o tarea: **Poda de maleza en áreas verdes del patio.**
Indique los EQUIPOS Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR: **Desbrozador, carretilla, machete, gasolina curada.**

Departamento/empresa: **Depro de Mantto del Inval.**
Número del contrato: **503/110.5-0053-10-78**
Fecha: **31/10/2024**

ISO 904 FO 01 R6
Página 1 de 2

Paso a paso del trabajo y/o tarea a realizar	Riesgos potenciales	Procedimiento asociado	Descripción general del control o medida requerida
1. Inspección del área de trabajo.	① Caídas, golpes, cortes, cuerpo extraño en cavidad ocular, machucones.	PM.009.R* LSI.024.R* 1OP.002.R* PSI.014.R*	- Uso y selección del EPP adecuado para la actividad. - Delimitación del área. - Revisión médica previa a la actividad.
2. Traslado de herramientas del taller al área de trabajo.	② Caídas, lumbalgia, golpes al personal, o infraestructura, machucones, cortaduras.	POP.084.R*	- Uso de faja de seguridad para evitar lumbalgia. - Trabajo concentrado para evitar accidentes.
3. Corte de maleza con desbrozadora.	③ Cuerpo extraño en cavidad ocular, golpes al personal o infraestructura, caídas, cortaduras.	LSI.024.R* 1OP.002.R*	- Uso de careta para evitar cuerpo extraño en cavidad ocular. - Uso de polaina, peto y guantes para evitar cortaduras.
4. Recolección de basura y llevado al destino final (RSU).	④ Cortaduras, picadura de insecto o fauna nociva, machucones, lumbalgia.	POP.084.R* LSI.024.R*	- Uso de guantes de segunda para evitar accidentes. - Trabajo concentrado para prevenir accidentes.
5. Traslado de herramientas.	⑤ Caídas, lumbalgia, golpes al personal o infraestructura.	POP.084.R*	- Uso de faja para prevenir accidentes. - Trabajo concentrado.

Paso a paso del trabajo y/o tarea a realizar	Riesgos potenciales	Procedimiento asociado	Descripción general del control o medida requerida
⑥ Orden y limpieza.	⑥ Caídas, cortaduras, cuerpo extraño en cavidad ocular.	LSI.024.R*	- Uso de guantes y gafas de seguridad.

PERSONAL EJECUTOR DEL TRABAJO:

Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Jonathan A. Delavach, cho	[Firma]						
Gen Lopez Vega	[Firma]						
Alce Israel Lee	[Firma]						

RESPONSABLE DEL TRABAJO: **Señor Bernarbo Amador Acosta, A.X. Tec. en Mantenimiento**

Supervisor de Seguridad Industrial: **Juan Carlos [Firma]**

Se ha participado en este análisis de seguridad en el trabajo, estoy enterado de los peligros y riesgos de cada trabajo y/o tarea a realizar. Con base en mi competencia estoy de acuerdo con los controles operacionales establecidos.

Se ha realizado este análisis de seguridad en el trabajo como parte de la planeación de las actividades. Para controlar los riesgos que se detectaron en el paso a paso del trabajo y/o tarea a realizar, se toman en cuenta los controles operacionales establecidos.

En caso de actividades no contempladas al inicio de los trabajos, debo realizar otro análisis de seguridad en el trabajo.

ANTES DE INICIAR Y DURANTE LAS ACTIVIDADES VERIFIQUE SI:

¿Alguien muestra preocupación por problemas, frustración o alteración emocional? **NO**

¿Alguien es de nuevo ingreso, no sabe o no puede realizar la actividad encomendada? **NO**

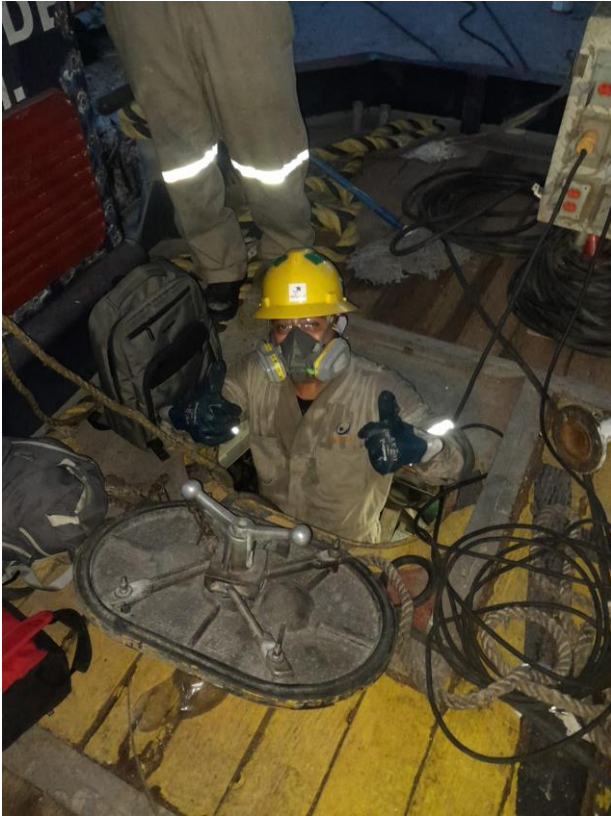
¿Alguien no quiere participar de forma segura, no se integra al equipo de trabajo o incumple instrucciones? **NO**

Se ha asesorado al personal involucrado en el presente análisis de seguridad en el trabajo, de acuerdo a las actividades desde que los controles operacionales indicados en el presente análisis corresponden al riesgo evaluado.

Anexo 2 Trabajo en alturas.



Anexo 3 Espacios confinados.



Anexo 4 – Lista de verificación (ejemplo).

CONSTRUCTORA SUBACUÁTICA DIAVAZ, S.A. DE C.V.		Formato	
LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES DE SEGURIDAD		MSIPAST.001.FO.05.R1	
N° DE FOLIO DEL PPTR:		FECHA	
ACCIONES PREVIAS			
Se ha realizado un AST de la actividad.	SI		
Se realizó reunión previa y todos los integrantes del equipo son informados sobre los riesgos del trabajo.	SI		
SITIO DE TRABAJO			
El área de trabajo se encuentra limpia y ordenada. Con accesos y rutas de evacuación libres de obstáculos.	SI		
Se realiza monitoreo de gases.	NO		
El área se encuentra ventilada.	NA		
El área de trabajo se encuentra libre de materiales combustibles.	NA		
El área de trabajo se encuentra libre de fuentes de ignición.	NA		
El área se encuentra delimitada y/o señalizada.	SI		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Se cuenta con el EPP adecuado y en buen estado para el trabajo.	SI		
Se inspecciona el EPP específico o especial antes de cada actividad.	SI		
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			
Se cuenta con las herramientas adecuadas.	SI		
Las herramientas se encuentran en condiciones de uso seguro.	NA		
Se cuenta con herramientas con elementos contra explosión.	NA		
Se cuenta con dispositivos eléctricos a prueba de explosión.	NA		
Las herramientas rotativas cuentan con guardas y maneral en buenas condiciones.	NA		
Los cables eléctricos se encuentran en buenas condiciones y sin empalmes.	NA		
Los equipos o maquinarias se encuentran en condiciones óptimas de operación y cualquier falla	NA		
Los equipos de combustión cuentan con mata chispas.	NA		
Los equipos se encuentran aterrizados correctamente.	NA		
Todas las partes rotativas cuentan con guardas de protección.	NA		
Los equipos cuentan con paro por emergencia.	NA		
Los equipos de combustión cuentan con charolas recolectoras.	NA		
Los cilindros de gases industriales se encuentran asegurados en posición vertical.	NA		
Los cilindros cuentan con capuchones cuando no están en uso.	NA		
El equipo de oxi-acetileno es armado correctamente con reguladores, manómetros, válvulas check, arrestaflamas, mangueras, mezclador y boquillas en buen estado.	NA		
Se revisaron fugas en válvulas y conexiones.	NA		
Las mangueras y acoplamientos en equipos a presión se encuentran en buen estado.	NA		
Las mangueras o cables se encuentran ordenados, sin empates provisionales y no están ratorcidos.	NA		
Los equipos que manejan presión presión se encuentran despresurizados cuando no están en uso o cuando se termina la actividad.	NA		
Los recipientes sujetos a presión cuentan con sus dispositivos de seguridad e instrumentos de control en buenas condiciones.	NA		
Los recipientes sujetos a presión cuentan con guardas de protección.	NA		
Los equipos de suministro de aire respirable cuentan con su mantenimiento y prueba de calidad del aire aplicables.	NA		
Los andamios estructurales o tipo torre cuentan con etiqueta de andamios seguro, cumpliendo con todos los elementos que lo integran.	NA		
Se usan escaleras portátiles en buen estado, y se verifican antes de cada uso.	NA		
Se cuenta con equipos de izaje con la capacidad de carga adecuada para el peso de la carga.	NA		
Se inspeccionaron todos los equipos de izaje antes de su uso, y se evita el uso de equipos que no cumplen las condiciones de seguridad.	NA		
Se verifica el correcto funcionamiento de la maquinaria de izaje.	NA		
Se operan los equipos de buceo de acuerdo al manual y procedimientos para operaciones de buceo.	NA		
MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS			
Se cuenta con la HDS de la sustancia.	NA		
Se utilizan recipientes adecuados para las sustancias y se cerrados herméticamente.	NA		
Se mantienen identificados los recipientes que contengan sustancias.	NA		
MANEJO DE CARGAS			
Se realiza ejercicios o movimientos de calentamiento antes de iniciar actividades.	SI		
Se verifica las dimensiones, agarre, forma, peso y estabilidad de la carga.	SI		
Se verificó que actividades aledañas o cercanas presenten un riesgo para el trabajador.	SI		
Se respeta el límite de la masa máxima permitida.	SI		
Se utilizan en buenas condiciones equipos auxiliares manuales o maquinaria para materiales de peso superior al permitido o con longitud que dificulte la manipulación.	SI		
Se verifica la estabilidad de la carga al ser transportada y se asegura para evitar el riesgo de caída.	SI		
Se mantiene libres de obstáculos los sitios donde será colocado las cargas.	SI		
Se asegura la coordinación y comunicación en el levantamiento de cargas entre 2 o más personas.	SI		
CRITERIOS: SI= CUMPLE, NO=NO CUMPLE o N/A=NO APLICA		NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO	

Anexo 5 - Permiso de trabajo.

CONSTRUCTORA SUBACUÁTICA DIAVAZ, S.A. DE C.V.		Formato	
PERMISO PARA TRABAJOS DE RIESGO		MSIPAST.001.FO.01.R5	
		Hoja 01 de 02	
1. Instalación: Patio 10-G	2. Sitio de trabajo: Áreas verdes del patio	N° DE FOLIO:	
3. Solicitante: Gpe. Lopez Vera NOMBRE Y FIRMA	4. Compañía que realiza el trabajo: Depto de Mantto Oz. Infra.	5. No. De personas: 2	6. Fecha: De solicitud: 02/11/2024 De término: 02/11/2024
7. Descripción del trabajo a realizar: Poda de maleza alrededor del patio (áreas verdes).			
8. Tipos o naturaleza de los trabajos a realizar (encerrar en un círculo el inciso correspondiente a la actividad a realizar):			
a) Trabajos Eléctricos b) Trabajos en Altura c) Trabajos en Espacios Confinados d) Trabajos de Maquinaria y Equipos e) Trabajos de Intervención de Líneas, Tuberías y/o Válvulas		f) Trabajos de Limpieza Mecánica y abrasiva (sand blast) g) Trabajos de aplicación de recubrimientos anticorrosivos h) Trabajos de Maniobras e izajes con Grúas i) Trabajos de Corte y Soldadura j) Trabajos de Obra Civil	
		k) Trabajos de Pruebas Hidrostáticas l) Trabajos de Pruebas Radiográficas m) Trabajos de Relevado de Esfuerzos n) Trabajos de Buceo o) Manipulación de materiales p) Otro: poda de maleza	
9. Consideraciones de Seguridad (encerrar en un círculo el número del requerimiento de seguridad considerado en la actividad):			
a) Equipo de Protección Personal 1 Casco, calzado de seguridad, overol y lentes de seguridad. 2 Casco, guantes y calzado dieléctricos. 3 Arnés de seguridad (doble conector). 4 Línea de vida. 5 Casco con barbijelo. 6 Ropa especial. 7 Guantes. 8 Protección auditiva. 9 Protector facial. careta 10 Protección ocular. 11 Protección respiratoria (Escafandra). 12 Uso de mascarilla. 13 Uso de faja. 14 Uso de mangas de camaza. 15 Uso de peto de camaza. 16 Uso de polainas de camaza. b) Generales 1 Personal certificado. 2 Orden y limpieza antes, durante y después. 3 Instalación de Barricadas. 4 Colocar conos. 5 Revisión Médica. 6 Previa reunión de trabajo. 7 Equipos, instrumentos y accesorios calibrados y en buen estado. 8 Equipos, instrumentos y accesorios certificados. 9 Proteger equipos contra chispa, proyectiles. 10 o luz solar directa. 11 Cubrir pisos, materiales, equipos. 12 Pruebas de gases intervalo de tiempo. 13 Tarjeta, Caudado y Prueba. 14 Plan de respuesta a emergencias. 15 Realizar actividad mínimo con 2 personas. c) Eléctricas 1 Corte de energía eléctrica. 2 Escaleras dieléctricas. 3 Uso de mangas aislantes. 4 Herramientas en buen estado. 5 Tapetes dieléctricos. 6 Trabajos en Subestación. 7 Verificación de corte de energía. 8 Restablecer sin carga. 9 Retiro de objeto metálicos. 10 Líneas aéreas. 11 Extensiones aéreas. 12 Dispositivo de puesta a tierra. d) Altura 1 Uso de andamio (torre o estructura). 2 Estructura de andamio completa. 3 Ruedas con frenos. 4 Uso de escalera portátil. 5 Seguros en buen estado. 6 Sujetar escalera parte arriba. 7 Sujetar materiales: red, etc. 8 Persona para sujetar escalera.		1 Recubrimiento epóxico. 2 HDS, disponible. 3 Suspender trabajos calientes a distancia de 10 mts. 4 Estación lava ojos. 5 Recipiente para residuos. 6 Uso de arena sílica. 7 Uso de Grúas. 8 Plan básico de izaje. 9 Plan de izaje (carga > 20 ton). 10 Peso de carga menor a la capacidad máxima del equipo de izaje. 11 Cables, poleas, estrobo, eslingas, griletes y accesorios de carga en buen estado. 12 Check list de grúa. 13 Seguro de gancho buen estado. 14 Inspección diaria de equipos de izaje. 15 Existen cables de alta tensión. 16 Existen líneas de fluidos o de alta presión. 17 Orden de servicio del Trabajo. 18 Verificación de embalaje de materiales. 19 Manejo de cargas 20 Verificar dimensiones, agate, forma, peso y estabilidad. 21 Materiales peligrosos. 22 Períodos de descanso. 23 Cargas con anistas cortantes, rebabas, astillas, puntas agudas, clavos u otros salientes. 24 Cargas con temperaturas extremas. 25 Levantamiento entre dos o más personas coordinadas. 26 Usar caretilas, diablos, patines, etc. 27 Pruebas Radiográficas 28 Licencia de operación de la empresa. 29 Certificado de la fuente. 30 Certificados de competencia del POE. 31 Certificado de calibración de equipos medidores de radiación. 32 Fuente sellada. 33 Mantener la exposición a la radiación tan baja como sea posible. 34 Relevo de Esfuerzos 35 Tratamiento térmico. 36 Uso de equipos energizados. 37 Aplicación de limpieza con vapor. 38 Protección al tratamiento térmico. 39 Colocación de resistencias. 40 Trabajos de Alta Presión 41 Suspender trabajos que produzcan vibraciones. 42 Uso de recipientes sujetos a presión. 43 Manómetro y válvulas en buen estado. 44 Uso de compresor de aire industrial. 45 Mangueras acopladas y en buen estado.	
10. Otras Recomendaciones (especificar):			
11. Autorizaciones			
Seguridad Industrial:		Autoridad de la instalación:	
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	
Se han verificado las condiciones de seguridad aplicables de acuerdo a la naturaleza del trabajo.		Fecha:	
		Desde:	
		Se autoriza el trabajo:	
		Hasta:	