



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS



PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE ENSAMBLE Y PUESTA
EN MARCHA DE EQUIPOS DE EXTRACCIÓN DE POZOS PETROLEROS
CON LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO ISO 45001:2018



AUTOR

Karen Estefanía Castillo Soto

AÑO

2020



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE ENSAMBLE Y PUESTA EN
MARCHA DE EQUIPOS DE EXTRACCIÓN DE POZOS PETROLEROS CON
LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO ISO 45001:2018

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniera en Producción Industrial

Profesor Guía

Mgt. Natalia Alexandra Montalvo Zamora

Autora

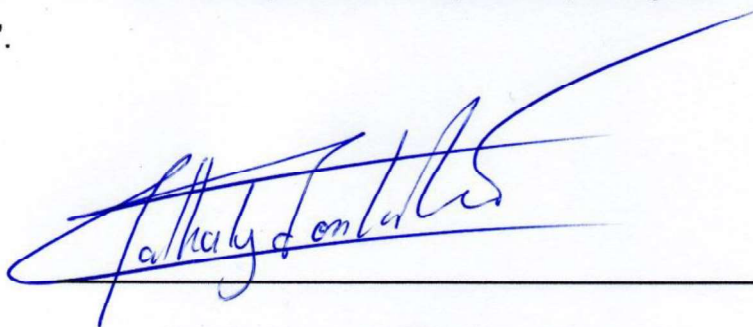
Karen Estefanía Castillo Soto

Año

2020

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo, Propuesta de mejora del proceso de ensamble y puesta en marcha de equipos de extracción de pozos petroleros con la aplicación de herramientas de Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001:2018, a través de reuniones periódicas con el estudiante Karen Estefanía Castillo Soto, en el semestre 202010, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



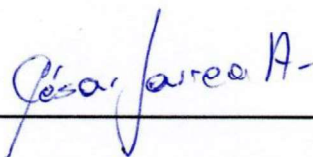
Natalia Alexandra Montalvo Zamora

Magister en Administración de Empresas mención en Gerencia de la Calidad y
Productividad

CI: 1803540598

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Propuesta de mejora del proceso de ensamble y puesta en marcha de equipos de extracción de pozos petroleros con la aplicación de herramientas de Seguridad y Salud en el Trabajo ISO 45001:2018, del estudiante Karen Estefanía Castillo Soto, en el semestre 202010, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



César Alberto Larrea Araujo

Magister en Gerencia Empresarial

CI: 1707315212

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Karen Castillo', written over a horizontal line.

Karen Estefanía Castillo Soto

CI: 1724491152

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad para estudiar y lograr desarrollar este trabajo de titulación, a mis padres y hermanos por apoyarme y darme su amor y comprensión, y a mis profesores por brindarme su sabiduría y consejos y guiarme en este largo camino.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mi abuelita Elena por todo su apoyo y comprensión y ser mi ejemplo a seguir, a mis padres por enseñarme valores y consejos para sobresalir en la vida, a mis hermanos por ser mis amigos y cómplices y a mis tíos por apoyarme y aconsejarme para tomar mis decisiones.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo, realizar una propuesta de mejora para el proceso de ensamble y puesta en marcha de equipos de extracción de una empresa de servicios petroleros, mediante la utilización de herramientas de seguridad, la evaluación de riesgos laborales y auditorías de cumplimiento de los requisitos necesarios para un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Primero, se realizó un análisis de la situación actual de la empresa, determinando los procesos operativos, se identificaron los riesgos presentes en estos procesos y se evaluaron con la metodología NTP 330, todo esto se plasmó en una matriz de evaluación de riesgos laborales. Se analizaron los accidentes presentados en la empresa y se realizó un análisis causal para determinar las causas que los provocaron. Se aplicaron las herramientas de seguridad en los procesos y accidentes priorizados, con el fin de determinar las fallas de las condiciones de seguridad y los peligros presentes en las áreas de trabajo. Se realizó también dos auditorías de cumplimiento de la Norma ISO 45001:2018 y de la normativa legal vigente de SST en Ecuador, con el fin de determinar las no conformidades de los requisitos legales y poder establecer un plan de acción inmediato para mejorar el sistema de gestión de SST.

Se realizó una propuesta de mejora que incluye la compra de implementos de seguridad y herramientas, desarrollo de procedimientos, implementación de metodologías como 5S y LOTO, plan de mantenimiento preventivo, la aplicación de las herramientas en cada puesto de trabajo y los temas de capacitación para los riesgos priorizados y para la gestión de seguridad laboral.

Finalmente, se analizó el costo de los accidentes presentados en la empresa, basado en las jornadas de trabajo perdidas por los accidentes. Se determinó el costo de la inversión y el beneficio costo de la propuesta de mejora, con el fin de conocer si la propuesta es factible o no.

ABSTRACT

The objective of this titling work is to make a proposal for improvement for the process of assembling and starting up of extraction equipment of an oil services company, through the use of safety tools, the evaluation of occupational risks and audits of compliance with the necessary requirements for a safety and health management system at work.

First, an analysis for the current situation of the company was performed, determining the operational processes, the risks present in these processes were identified and evaluated with the NTP 330 methodology, all this was embodied in a matrix of occupational risk assessment. The accidents presented in the company were analyzed and a causal analysis was performed to determine the causes that caused them. Safety tools were applied to prioritized processes and accidents, in order to determine the failures of safety conditions and the hazards present in the work areas. Also, two compliance audits of the ISO 45001:2018 and the current OSH legal regulations in Ecuador were carried out in order to determine the nonconformities of the legal requirements and to establish an immediate action plan to improve the system of OSH management.

An improvement proposal was made that includes the purchase of safety implements and tools, development of procedures, implementation of methodologies such as 5S and LOTO, preventive maintenance plan, the application of the tools in each workplace and the training topics for the prioritized risks and for the management of occupational safety.

Finally, the cost of accidents presented at the company was analyzed, based on the workdays lost due to accidents. The cost of the investment and the cost benefit of the improvement proposal were determined, in order to know if the proposal is feasible or not.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Descripción de la empresa	3
1.3. Descripción del problema	6
1.4. Justificación.....	7
1.5. Alcance	9
1.6. Objetivos	9
1.6.1. Objetivo General.....	9
1.6.2. Objetivos específicos	9
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Gestión por procesos.....	10
2.1.1. Mapa de procesos	11
2.1.2. Cadena de valor	12
2.1.3. Caracterización de procesos	13
2.1.4. Diagramación de procesos	14
2.2. Norma ISO 45001:2018.....	16
2.2.1. Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	17
2.2.2. Requisitos de la Norma ISO 45001:2018.....	18
2.2.3. Normativa legal vigente	21
2.3. Evaluación de riesgos laborales.....	27
2.3.1. Proceso de evaluación de riesgos laborales	27
2.3.2. Método NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente	35
2.4. Herramientas de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	42
2.4.1. Profesiograma	42
2.4.2. Inspecciones de seguridad laboral.....	47
2.4.3. Investigación de accidentes laborales	52
2.4.4. Permisos de trabajo.....	60
2.4.5. AST (Análisis de Trabajo Seguro).....	63
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	66

3.1. Gestión por procesos.....	66
3.1.1. Mapa de procesos	66
3.1.2. Descripción de los procesos	68
3.2. Evaluación de riesgos laborales.....	72
3.2.1. Priorización de riesgos	77
3.3. Análisis causal de accidentes e incidentes laborales.....	78
3.3.1. Análisis causal de accidentes laborales.....	79
3.3.2. Análisis causal de incidentes laborales.....	81
3.4. Auditoría de cumplimiento de la normativa.....	83
3.4.1. Auditoría de cumplimiento de la Norma ISO 45001:2018	83
3.4.2. Auditoría de cumplimiento de la normativa legal vigente de Ecuador.....	90
4. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD LABORAL.....	93
4.1. Profesiograma.....	93
4.2. Inspecciones de seguridad laboral.....	96
4.3. Investigación de accidentes laborales	101
4.4. Permiso de trabajo.....	104
4.5. AST (Análisis de Trabajo Seguro).....	107
4.6. Análisis de indicadores reactivos	109
4.6.1. Índice de frecuencia.....	110
4.6.2. Índice de gravedad	111
4.6.3. Tasa de riesgo.....	111
5. PROPUESTA DE MEJORA.....	112
5.1. Plan de acción	112
5.2. Análisis económico	117
5.2.1. Análisis del costo de los accidentes.....	117
5.2.2. Costos y gastos	118
5.2.3. Inversiones	118
5.2.4. Análisis de la factibilidad de la implementación de la propuesta	120
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122

6.1. Conclusiones	122
6.2. Recomendaciones	123
REFERENCIAS	124
ANEXOS	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa.....	4
Figura 2. Esquema del mapa de procesos.....	12
Figura 3. Esquema de la cadena de valor.....	13
Figura 4. Esquema de caracterización de procesos.....	14
Figura 5. Tipos de flujogramas.....	15
Figura 6. Ciclo PHVA.....	18
Figura 7. Pirámide de Kelsen.....	22
Figura 8. Estructura del proceso de gestión del riesgo.....	28
Figura 9. Actividades del proceso de la Matriz de evaluación de riesgos.....	40
Figura 10. Identificación de peligros y riesgos de la Matriz de evaluación de riesgos.....	41
Figura 11. Evaluación del riesgo de la Matriz de evaluación de riesgos.....	41
Figura 12. Medidas de intervención de la Matriz de evaluación de riesgos.....	42
Figura 13. Datos del puesto de trabajo del Profesiograma.....	43
Figura 14. Flujograma de actividades del Profesiograma.....	44
Figura 15. Exigencias del puesto de trabajo del Profesiograma.....	44
Figura 16. Identificación de riesgos del Profesiograma.....	45
Figura 17. EPP requerido del Profesiograma.....	45
Figura 18. Exigencias psicofisiológicas del Profesiograma.....	46
Figura 19. Valoración médica del Profesiograma.....	47
Figura 20. Formato de inspección de la estructura y bases.....	48
Figura 21. Formato de inspección de los pasillos, corredores y salidas.....	48
Figura 22. Formato de inspección del sistema eléctrico.....	49
Figura 23. Formato de inspección de los sanitarios.....	49
Figura 24. Formato de inspección de las áreas de trabajo.....	50
Figura 25. Formato de inspección del manejo de residuos.....	50
Figura 26. Formato de inspección del botiquín de primeros auxilios.....	51
Figura 27. Formato de inspección del consultorio médico.....	51
Figura 28. Formato de inspección de la protección contra incendios y evacuación.....	52

Figura 29. Datos de la organización del formato de investigación de accidentes.	54
Figura 30. Datos del colaborador del formato de investigación de accidentes.	54
Figura 31. Datos del accidente del formato de investigación de accidentes. ...	55
Figura 32. Análisis de las causas del formato de investigación de accidentes.	56
Figura 33. Análisis de factores del colaborador del formato de investigación de accidentes.	56
Figura 34. Análisis de los agentes del accidente del formato de investigación de accidentes.	57
Figura 35. Análisis de la actividad del formato de investigación de accidentes.	57
Figura 36. Análisis del tipo de contacto del formato de investigación de accidentes.	58
Figura 37. Análisis de las consecuencias del formato de investigación de accidentes.	58
Figura 38. Medidas correctivas del formato de investigación de accidentes....	59
Figura 39. Anexos del formato de investigación de accidentes.	59
Figura 40. Informe médico del formato de investigación de accidentes.....	60
Figura 41. Datos generales del formato de permiso de trabajo.	61
Figura 42. Análisis de riesgos del formato de permiso de trabajo.....	62
Figura 43. Condiciones del trabajo del formato de permiso de trabajo.	62
Figura 44. Equipo de seguridad del formato de permiso de trabajo.....	62
Figura 45. Equipo a emplearse en el trabajo del formato de permiso de trabajo.	63
Figura 46. Responsabilidad del formato de permiso de trabajo.	63
Figura 47. Descripción de las actividades, peligros y riesgos del formato de análisis de trabajo seguro.....	64
Figura 48. Evaluación del riesgo del formato de análisis de trabajo seguro. ...	64
Figura 49. Medidas de control del formato de análisis de trabajo seguro.	65
Figura 50. Evaluación del riesgo residual del formato de análisis de trabajo seguro.	65
Figura 51. Mapa de procesos de La Empresa.....	67

Figura 52. Cadena de valor de La Empresa.	67
Figura 53. Procesos operativos de taller de La Empresa.	68
Figura 54. Caracterización del proceso de Operaciones en Taller.	70
Figura 55. Caracterización del proceso de Operaciones en Campo.	72
Figura 56. Actividades del proceso de Operación en Campo.	73
Figura 57. Controles existentes en el proceso de Operación en Campo.	73
Figura 58. Evaluación del riesgo en el proceso de Operación en Campo.	74
Figura 59. Criterios aplicables a los controles del proceso de Operación en Campo.	74
Figura 60. Medidas de intervención para el proceso de Operación en Campo.	75
Figura 61. Resultados de la evaluación de riesgos, priorizada en función del riesgo.	76
Figura 62. Diagrama de Pareto de los riesgos laborales.	78
Figura 63. Análisis causal del golpe a un operador con un motor en movimiento.	79
Figura 64. Análisis causal de la caída de un trabajador del camión de carga.	80
Figura 65. Análisis causal del accidente que ocasiono la muerte de un operario por electrocución.	80
Figura 66. Análisis causal del accidente de tránsito.	81
Figura 67. Análisis causal de la inhalación de sustancias tóxicas.	81
Figura 68. Análisis causal de la proyección de arena sobre el operador.	82
Figura 69. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 4.	84
Figura 70. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 5.	85
Figura 71. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 6.	86
Figura 72. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 7.	87
Figura 73. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 8.	88
Figura 74. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 9.	89
Figura 75. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 10.	89
Figura 76. Porcentaje de conformidad de la Auditoría Norma ISO 45001:2018.	90
Figura 77. Datos del puesto de trabajo de Técnico de Taller.	94
Figura 78. Exigencias del puesto de Técnico de Taller.	94

Figura 79. Identificación de riesgos del puesto de Técnico de Taller.....	95
Figura 80. EPP requerido para el puesto de Técnico de Taller.	95
Figura 81. Exigencias psicofisiológicas del puesto de Técnico de Taller.	95
Figura 82. Valoración médica del puesto de Técnico de Taller.	96
Figura 83. Inspección de la estructura y bases del taller.	97
Figura 84. Inspección de los pasillos, corredores y salidas del taller.	98
Figura 85. Inspección del sistema eléctrico del taller.....	98
Figura 86. Inspección de los sanitarios del taller.	98
Figura 87. Inspección de las áreas de trabajo del taller.....	99
Figura 88. Inspección del manejo de residuos del taller.	99
Figura 89. Inspección del botiquín de primeros auxilios del taller.	100
Figura 90. Inspección del consultorio médico del taller.	100
Figura 91. Inspección de la protección contra incendios y evacuación del taller.	100
Figura 92. Datos del técnico accidentado.....	101
Figura 93. Datos del accidente.....	102
Figura 94. Análisis de las causas del accidente.	102
Figura 95. Análisis de los factores del técnico en el accidente.	102
Figura 96. Agentes que provocaron el accidente.	103
Figura 97. Análisis de las actividades realizadas durante el accidente.....	103
Figura 98. Análisis de las consecuencias del accidente.	103
Figura 99. Investigación del accidente de electrocución y muerte de un técnico.	104
Figura 100. Datos relacionados al trabajo a realizar.....	105
Figura 101. EPP requerido para el trabajo.	105
Figura 102. Equipo que se utilizará en el trabajo.....	106
Figura 103. Firmas de responsabilidad del trabajo.	106
Figura 104. Datos de la actividad.	107
Figura 105. Identificación de los peligros y riesgos de las actividades.	108
Figura 106. Evaluación de los riesgos y determinación de medidas de control.	108
Figura 107. Evaluación del riesgo residual.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales de La Empresa.	3
Tabla 2. Accidentes e incidentes presentado en la empresa.	6
Tabla 3. Simbología BPMN para diagramación de procesos.	15
Tabla 4. Normativa legal vigente para la prevención de riesgos laborales.	22
Tabla 5. Determinación del nivel de probabilidad.	36
Tabla 6. Significado de los niveles de probabilidad.	36
Tabla 7. Determinación del nivel de deficiencia.	37
Tabla 8. Determinación del nivel de exposición.	38
Tabla 9. Determinación del nivel de consecuencias.	38
Tabla 10. Determinación del nivel de riesgo.	39
Tabla 11. Significado del nivel de intervención.	39
Tabla 12. Auditoria de cumplimiento de la normativa legal de La Empresa.	90
Tabla 13. Datos de los accidentes presentado en La Empresa el año 2018.	110
Tabla 14. Detalle de las actividades del plan de acción.	112
Tabla 15. Detalle del plan de capacitación.	116
Tabla 16. Análisis del costo de los accidentes.	117
Tabla 17. Detalle de costos y gastos de la propuesta de mejora.	118
Tabla 18. Detalle de las inversiones de la propuesta de mejora.	118
Tabla 19. Cálculo del costo hora/hombre.	119
Tabla 20. Flujo de la inversión.	120
Tabla 21. Cálculo del VAN, TIR, TMAR y beneficio costo de la propuesta de mejora.	121

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

“En seguridad no hay una sola receta, sino que hay cuantas sean necesarias para proteger la vida y la integridad física de una persona” (Marinovic, 2018).

En las empresas la seguridad industrial es un factor que busca proteger la integridad física y psicológica de las personas, esto es el resultado de una serie de alternativas propuestas por un sistema de gestión el cual determina y analiza el entorno de trabajo, los riesgos a los que están expuestos los colaboradores y las acciones necesarias para evitar que ocurran accidentes o se generen enfermedades laborales. La seguridad se puede describir como un conjunto de normas y métodos orientados a la reducción de riesgos, accidentes y enfermedades ocupacionales de los trabajadores, dentro y fuera del ambiente de trabajo.

En la actualidad, la seguridad industrial es un factor importante en la gestión de una empresa, tanto de los trabajadores como de los empresarios. El gobierno también cumple un rol importante en la seguridad de las empresas, su gestión engloba la creación y difusión de normas de seguridad, inspecciones o auditorías a las empresas a través de diferentes entidades de control. El medio en el que los empleados realizan sus actividades está constantemente expuesto a peligros que amenazan la integridad de las personas, bienes y la productividad de la empresa. En el entorno industrial actual se ha incrementado la probabilidad de las amenazas debido al uso de fuentes de energía, equipos tecnológicos avanzados, el desarrollo de la industria, el tamaño de la organización y el giro de negocio al cual se dedica la empresa.

En los últimos años el incremento de la demanda mundial del petróleo significa el aumento del número de empresas dedicadas a este campo las cuales deben garantizar la seguridad de sus trabajadores debido al tipo de actividades que involucra este sector. En los métodos tradicionales de extracción de petróleo se utilizan plataformas, equipos de perforación de suelo y fondo marino, equipos y

materiales, donde es necesario que las empresas consideren y minimicen los riesgos a los que se exponen sus trabajadores.

Debido a que en la industria petrolera interviene la perforación y el manejo de gas y petróleo, están presentes riesgos como: explosión, incendios, caídas, electrocuciones, aplastamiento además de la exposición a sustancias químicas tóxicas, entre otros.

Es importante velar por el bienestar tanto físico como psicológico de los trabajadores, tomar medidas de prevención oportunas, como la capacitación, protección de los equipos, ropa de trabajo. Es necesario que la empresa tenga política y reglamento de seguridad y salud, que sirvan como pilar de un sistema de gestión efectivo, enfocado en los procesos y con metas claras que ayuden a que las empresas proporcionen a los trabajadores un ambiente laboral adecuado y seguro.

A fin de que las empresas puedan velar por la seguridad de sus empleados, surge la creación de un sistema de gestión, el cual se encargará de la estimación de los recursos necesarios para proveer las mejores condiciones laborales a los empleados. Existe un sistema de gestión que permite a las empresas mejorar sus procesos en materia de seguridad industrial, este sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se basa en la Norma ISO 45001:2018.

La Norma ISO 45001:2018 es la actualización de las normas OHSAS 18001:2007, la cual especifica los requisitos necesarios para la gestión adecuada de la seguridad y salud en el trabajo, ofrece una guía para la implementación del Sistema de Gestión. Esta norma de SST es aplicable para todas las empresas, sin importar su tamaño, tipo o naturaleza, es una norma que sirve como marco de referencia para la gestión de seguridad a nivel internacional. El cumplimiento de los requisitos que contiene esta norma permite a la organización ser proactiva, desarrollando planes y estrategias que determinen los riesgos asociados a las actividades de la empresa, que establezcan procesos para abordar estos riesgos y apliquen controles en el desempeño del sistema de gestión para la mejora continua. El sistema de gestión basado en la Norma ISO 45001:2018 permite que la empresa desarrolle e

implemente políticas y objetivos orientados a la reducción de accidentes y enfermedades ocupacionales, lo que significa la reducción de costos de accidentes, reducción de costos por paras no programadas, reducción del ausentismo y menor tasa de rotación del personal.

1.2. Descripción de la empresa

La Empresa presentada en este trabajo de titulación está dedicada a ofrecer servicios de instalación de equipos para extracción en pozos petroleros. Por motivos de confidencialidad, la empresa de servicios petroleros será denominada La Empresa.

La Empresa fue fundada en el año 1991, cuenta con su casa matriz en Europa y diferentes sucursales en todos los continentes. En el Ecuador, La Empresa se estableció en el año 2015, actualmente cuenta con 72 empleados, 46 de ellos trabajan en proyectos de ensamble y puesta en marcha de equipos electro sumergibles para pozos petroleros en la provincia de Sucumbíos. Por el número de sus colaboradores y por la actividad comercial que desempeña, está categorizada como empresa mediana de alto riesgo.

A continuación, se muestra un resumen de la descripción de La Empresa:

Tabla 1.

Datos generales de La Empresa.

ACTIVIDAD ECONÓMICA:	Prestación de servicios técnicos especializados en el sector petrolero. Provisión, venta, arrendamiento e instalación de sistemas y fluidos de perforación. Comercialización de bienes e insumos para la industria petrolera.
CLASE DE RIESGO:	Sede Administrativa: Bajo Sede Campo: Alto
UBICACIÓN:	Sede Administrativa: Quito Sede Campo: Sucumbíos
HORARIO DE TRABAJO:	Oficinas Quito: Lunes a Viernes de 08:00 a 17:00 Base Campo: Lunes a Domingo de 08:00 a 17:00

	Jordana 14/7
NÚMERO DE TRABAJADORES	Oficinas Quito: 26 Base Campo: 46

La estructura interna de La Empresa se compone por la principal área de Gerencia General, la cual está apoyada en las Gerencias Financiera, Talento Humano, Sistemas Integrados, Desarrollo de Negocios y Operaciones, las dos últimas son el pilar de la organización ya que son las áreas donde se generan los procesos misionales de La Empresa. Las áreas como Finanzas, Talento Humano Desarrollo de Negocios son dirigidas desde la sede en Quito y las áreas de Operaciones en la sede de Lago Agrio, sin embargo, el personal en ambas locaciones suele viajar a la otra sede, para lograr una efectiva comunicación y la gestión adecuada de todas las actividades de La Empresa.

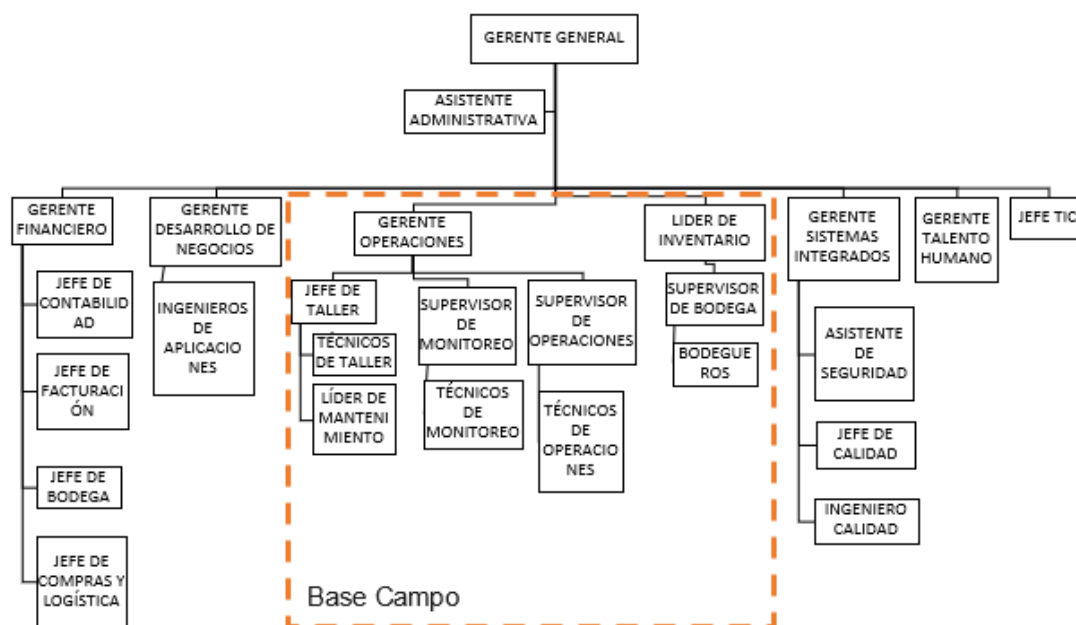


Figura 1. Organigrama de la empresa.

La cartera de productos que se oferta en el mercado consta de equipos para extracción del petróleo como: bombas, motores, sensores, auxiliares personalizados para pozos específicos, así como sistemas de inyección y

tratamiento de agua. Otro servicio que ofrece la empresa es la renta, venta e instalación de los equipos mencionados anteriormente.

La Empresa se desarrolla en el mercado de la industria petrolera y cuenta con clientes como Petroamazonas, grandes empresas petroleras para las que ofrece sus diferentes servicios y en las cuales instala sus equipos en los campos ubicados en la región amazónica del Ecuador.

En el Ecuador, la organización empresarial está compuesta por una sede administrativa ubicada en la ciudad de Quito en el sector de La Shyris, en una oficina de aproximadamente 90m², donde se encuentran las áreas de Gerencia, Talento Humano, Compras y Logística, Desarrollo de negocios, Contabilidad y Gerencia de Sistemas Integrados. Estas son las áreas que se encargan de la gestión para proporcionar los recursos necesarios a los proyectos en campo. La Empresa también cuenta con su base operativa ubicada en la provincia de Sucumbíos, en una estructura industrial con una extensión de 2400m², donde 300m² son oficinas y áreas administrativas; en esta base se desarrollan los procesos operativos de la empresa como las pruebas, limpieza y mantenimiento de los equipos, así como el almacenaje y transporte de los equipos hacia los pozos de los clientes.

De acuerdo con sus metas organizacionales, La Empresa pretende certificarse en Sistemas Integrados de Gestión, sin embargo, uno de los requisitos más importantes y demandados por los clientes o las Contratistas, es poseer una gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la ISO 45001:2018, esta norma, especifica requisitos necesarios enfocados en todas las partes de la empresa, desde la alta dirección hasta el compromiso de cada uno de los trabajadores. El cumplimiento de estos requisitos permite que se generen políticas, procedimientos para cada área, estos documentos deben ser difundidos a todos los miembros de la organización, para que se comprometan tanto empleadores a brindar las mejores condiciones de trabajo, como empleadores a realizar los controles necesarios para desarrollar sus actividades y tener un buen desempeño.

1.3. Descripción del problema

La Empresa es una entidad que ofrece servicios de ensamble y puesta en marcha de equipos de extracción petrolera. La Empresa cuenta con 72 empleados en total de los cuales 46 se encuentran en el área del Taller en el Campo, en esta área se realiza la operación de ensamble y puesta en marcha de los equipos. Debido al número de trabajadores y el tipo de actividad que realiza la empresa es considerada de alto riesgo, lo cual es una de las razones para la realización de este trabajo de titulación.

Entre los procesos operativos de La Empresa están: la reparación, ensamble y desarme de los equipos, en estos procesos los trabajadores están expuestos a riesgos que pueden afectar su salud, debido al manejo de hidrocarburos, maquinaria pesada, equipos de transporte en altura y el contacto con equipos con alto voltaje.

En La Empresa, a partir del año 2018, que fue el año en el que sus operaciones se desarrollaron totalmente y en gran cantidad, debido a la gran demanda de equipos en los pozos instalados por varias empresas petroleras, es donde se presentan los accidentes e incidentes mostrados en la Tabla 2.

Los incidentes y accidentes que se detallan son los más destacados y que han generado impacto en la organización, sin embargo estos no tienen un registro adecuado, no se cuenta con un análisis de los hechos presentados en los accidentes y tampoco se han establecido acciones correctivas.

A continuación, se muestra el número de accidentes e incidentes presentados en cada puesto de trabajo de La Empresa, en el año 2018 y el primer semestre del año 2019.

Tabla 2.

Accidentes e incidentes presentado en la empresa.

Proceso	Accidentes registrados	Descripción	Incidentes registrados	Descripción	Fecha
Operaciones en Taller					

Ensamble			1	Golpe con un equipo en movimiento	Junio 2018
Desarme			1	Irritación en la piel por contacto con hidrocarburo	Enero 2018
Reparación	1	Trabajador con contusión cerebral por golpe con un equipo en altura			Marzo 2018
Operaciones en Pozo					
Instalación	1	Lesión y caída de un operario del camión de carga			Diciembre 2018
	1	Operador muerto por electrocución			Diciembre 2018
Monitoreo	1	Accidente de tránsito en una camioneta de la empresa			Abril 2019
	1	Operador con quemaduras leves por contacto con electricidad			Agosto 2018
Desinstalación	0				
Calidad	0		1	Conjuntivitis por manejo de sandblasting	Enero 2019
	0		1	Golpe con un equipo manipulado en altura	Julio 2018
Total	5	Total	5		

Dado que los procesos en los que se han presentado los accidentes son procesos que se desarrollan en el Taller de La Empresa y en el Campo, donde se encuentran los pozos petroleros de sus clientes, en este trabajo de titulación se analizarán los accidentes presentados, se determinarán sus causas y se analizarán las deficiencias de la gestión de seguridad en las diferentes áreas de trabajo.

1.4. Justificación

La prevención de riesgos es un conjunto de actividades que tienen el objetivo de reducir los peligros, evaluar los riesgos y adoptar medidas correctivas o preventivas, con el fin de evitar que sucedan accidentes o se generen enfermedades profesionales en el trabajo. La prevención de riesgos forma parte de las labores del sistema de gestión de SST, para el que tiene como resultado un plan integrado de prevención de riesgos, que contiene las medidas para la

protección de los trabajadores. En La Empresa se han presentado varios accidentes laborales, en donde uno de ellos tuvo una consecuencia catastrófica, el hecho de que este suceso se haya presentado significa que la empresa no tiene una gestión de riesgos eficiente.

Debido a que La Empresa es considerada de alto riesgo por sus actividades y el número de empleados que tiene, la normativa legal aplicable en Ecuador y la Norma ISO 45001:2018 determina que se debe implementar un sistema de gestión de SST. Este sistema de gestión tiene como uno de sus objetivos principales llevar a cabo una gestión adecuada de los riesgos laborales presentes en los puesto de trabajo.

Para desarrollar la gestión de riesgos laborales es necesario realizar un diagnóstico inicial de las condiciones actuales de la empresa en materia de seguridad y salud, identificar los riesgos presentes en el puesto de trabajo, evaluando los riesgos y priorizar los que necesitan corrección inmediata, para así determinar los que necesitan medidas de control inmediatas.

El Código de Trabajo señala que los empleadores están obligados a asegurar que sus trabajadores tengan buenas condiciones de trabajo y que no representen peligro para su salud o su vida, y la Resolución CD 513 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, señala que las empresas pueden valerse de métodos y técnicas reconocidas por la OIT, normativa nacional o las señaladas en instrumentos técnicos para la evaluación de riesgos. Es por este motivo que se plantea el uso de herramientas de seguridad que permitan analizar las condiciones de las áreas de trabajo, que analicen los riesgos a los que se expone el trabajador y prevenirlo, que determinen las aptitudes y exigencias que requiere el puesto de trabajo, para poder asignar personal preparado y capacitado para las actividades que tienen un alto grado de riesgo y así evitar que sucedan accidentes o se generen enfermedades laborales. Todas estas herramientas estarán basadas en los formatos planteados por el Ministerio de Trabajo, Normas técnicas y el Seguro de Riesgos del Trabajo, con el fin de cumplir los requisitos legales tanto de la

normativa ecuatoriana, como los requisitos para el sistema de gestión enfocado en la ISO 45001:2018.

1.5. Alcance

Este trabajo de titulación abarcará el proceso de ensamble y puesta en marcha de los equipos de extracción en pozos, desde la solicitud de equipos en el taller, hasta la desinstalación de los equipos en los pozos.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Proponer un plan de mejora de la seguridad en el proceso de ensamble y puesta en marcha de equipos de extracción de pozos petroleros con la aplicación de herramientas del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo basado en la norma ISO 45001:2018.

1.6.2. Objetivos específicos

- Analizar la situación actual de la organización a través de una auditoría interna con los puntos de la norma ISO45001:2018 y legal vigente del proceso en estudio.
- Identificar los riesgos laborales a través del análisis de la metodología NTP330.
- Aplicar herramientas de seguridad en los procesos de Operaciones en Taller y Campo, para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo ISO45001:2018.
- Proponer un plan de acción para mejorar la gestión de la seguridad en los procesos de Operación en Taller y Campo.
- Evaluar el costo de los accidentes y de la propuesta de mejora.

2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se presentan las metodologías utilizadas para evaluar la situación actual de la empresa y determinar las mejoras para cumplir los objetivos de este trabajo de titulación.

2.1. Gestión por procesos

La gestión por procesos es una metodología que permite identificar los procesos necesarios para un sistema de gestión, determinar los procesos esenciales para el funcionamiento de la organización y la manera de gestionarlos para dirigir adecuadamente la empresa. (Pardo, 2017, p. 47).

La gestión de procesos estructura y determina el funcionamiento de los procesos para aplicar el ciclo de mejora continua a estos, con el fin de planificar los procesos, ejecutar los procesos, verificarlos, controlarlos y tomar acciones para mejorarlos.

Entre las actividades de mejora continua que desarrolla la gestión de procesos están las siguientes:

- Determinar los procesos necesarios para un sistema de gestión.
- Determinar las entradas y salidas que intervienen en los procesos.
- Determinar el flujo y la relación entre todos los procesos.
- Determinar los controles necesarios para los procesos.
- Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para los procesos.
- Abordar riesgos y oportunidades de los procesos.
- Evaluar el desempeño de los procesos y proponer acciones de mejora continua.

Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades y recursos que se relacionan para transformar entradas o insumos en salidas como productos o servicios, aportando valor agregado para el cliente final.

2.1.1. Mapa de procesos

El mapa de procesos es una representación gráfica de la secuencia, relación e interacción de todos los procesos que tiene una organización. El mapa de procesos permite tener una perspectiva global de todos los procesos e identificar la cadena de valor. En el desarrollo de esta herramienta se relaciona el propósito de la organización con los procesos necesarios para cumplirlo. (Pardo, 2017, p. 67).

El mapa de procesos clasifica los procesos de la organización y señala las relaciones que existen entre ellos. Los procesos se clasifican de la siguiente manera:

- **Procesos estratégicos:** son los procesos relacionados con la toma de decisiones de la alta dirección, estos procesos se basan en la planificación, las estrategias y las directrices necesarias para la gestión de los demás procesos.
- **Procesos operativos:** son los que se relacionan directamente con el producto o servicio ofrecido por la organización y generan el valor para el cliente. En estos procesos intervienen varias tareas funcionales y la mayor cantidad de recursos de la empresa.
- **Procesos de soporte:** son los procesos que sirven de apoyo a los procesos clave y estratégicos. Estos procesos están ligados a satisfacer las necesidades o expectativas de los clientes.

La representación gráfica del mapa de procesos se puede observar en la siguiente figura:

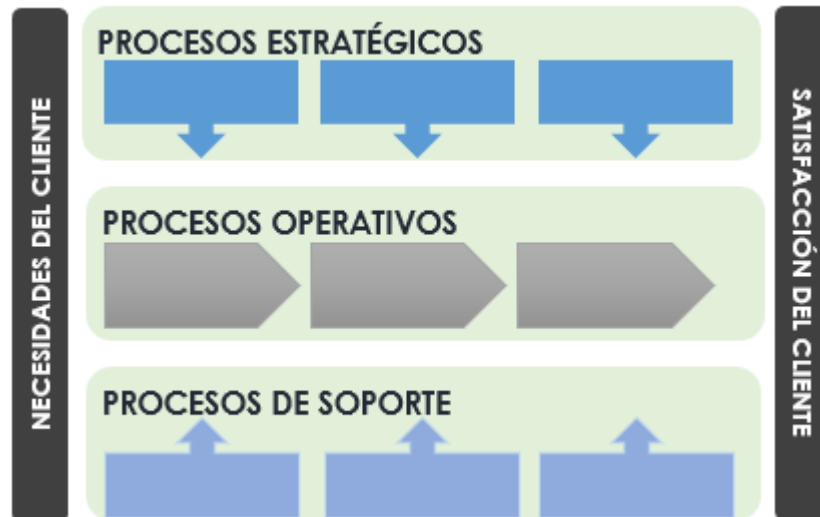


Figura 2. Esquema del mapa de procesos.

Adaptada de (Ingenio Empresa, 2017).

2.1.2. Cadena de valor

La cadena de valor comprende todas las actividades principales de la empresa que añaden valor al producto a medida que pasa por cada una de ellas. Las actividades de la cadena de valor utilizan insumos, recursos humanos y alguna tecnología para cumplir su función. La cadena de valor comprende las actividades que se encargan del diseño, fabricación, comercialización, venta y entrega del producto. (Porter, 2015, p. 89).

Mediante el desarrollo del mapa de procesos, se puede identificar la cadena de valor en los procesos operativos o misionales de la organización.

A continuación, se muestra el esquema de la cadena de valor.

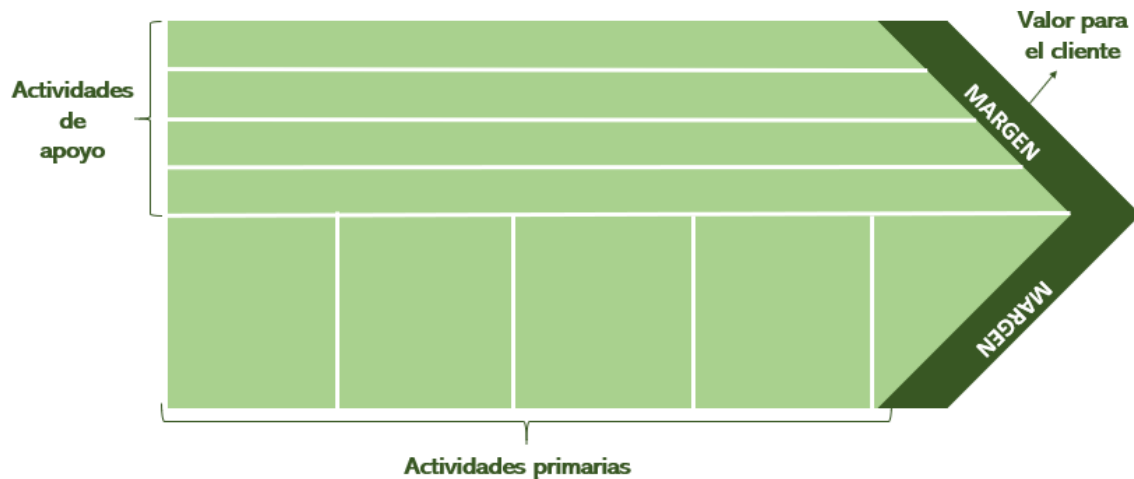


Figura 3. Esquema de la cadena de valor.

Adaptada de (Web y empresas, 2019).

2.1.3. Caracterización de procesos

En la caracterización de procesos se utiliza el diagrama SIPOC, este diagrama es una representación gráfica de los componentes principales del proceso. SIPOC corresponde a las siglas:

- *Suppliers*: proveedores.
- *Inputs*: entradas.
- *Process*: proceso.
- *Outputs*: salidas.
- *Customers*: clientes.

La caracterización de proceso es un documento que contiene información sobre todas las actividades desarrolladas en el proceso, los controles del proceso, los documentos generados y los indicadores para la gestión y mejora del proceso.

A continuación, se muestra el esquema de caracterización de procesos que se utilizará para la situación actual.

Logo de empresa	Caracterización de proceso				Código
					Versión
					Emisión
NOMBRE DEL PROCESO:			DUEÑO DEL PROCESO:		
OBJETIVO:					
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO		SALIDA	CLIENTE
RECURSOS		CONTROLES	DOCUMENTOS GENERADOS	REQUISITOS	
MEDICIÓN (INDICADORES)					
OBJETIVO	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN

Figura 4. Esquema de caracterización de procesos.

2.1.4. Diagramación de procesos

Para la diagramación de procesos se utilizan los flujogramas, los cuales son representaciones gráficas donde se muestra la secuencia de las actividades del proceso. Los flujogramas se pueden diseñar en un esquema matricial o lineal. En el esquema matricial los agentes que intervienen en el proceso se colocan en la parte superior del flujograma. Por otra parte, en el esquema lineal las actividades son secuenciales y los agentes se colocan en la parte lateral o dentro de cada símbolo. (Pardo, 2017, p. 73).

A continuación, se muestran los tipos de flujogramas.

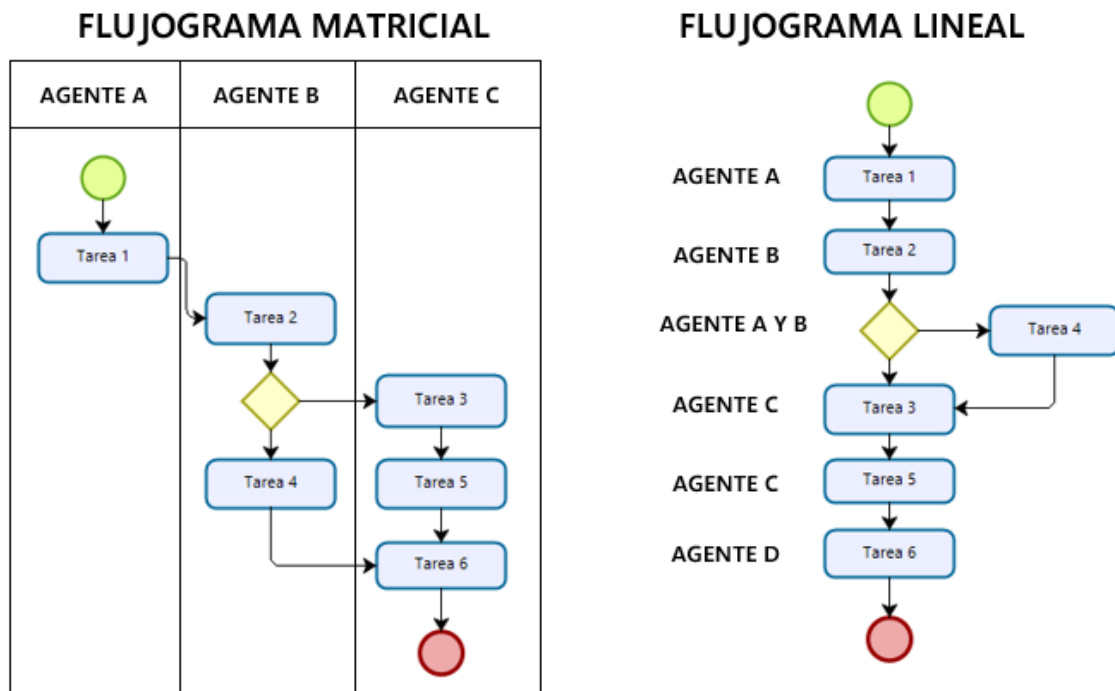


Figura 5. Tipos de flujogramas.

Adaptada de (Pardo, 2017).



Para la diagramación de los procesos se utiliza la simbología BPMN (*Business Process Model and Notation*) un estándar internacional para determinar los flujos y los procesos de negocio.

A continuación, se detallan los elementos gráficos BPMN utilizados para modelar los procesos:

Tabla 3.

Simbología BPMN para diagramación de procesos.

Elemento	Descripción	Gráfico
Tarea	Es una actividad atómica dentro de un flujo de proceso	
Tarea de usuario	Es una tarea donde una persona ejecuta con la asistencia de un software	

Tarea de servicio	Tarea que utiliza algún tipo de servicio Web o una aplicación automatizada	
Tarea de recepción	Tarea diseñada para esperar la llegada de un mensaje de un participante externo	
Tarea de envío	Tarea diseñada para enviar un mensaje a un participante externo	
Subproceso	Actividad cuyos detalles son modelados utilizando actividades, compuertas, eventos y flujos de secuencia	
Evento de inicio simple	Indica dónde se inicia un proceso	
Finalización simple	Indica que el flujo finaliza	
Compuerta exclusiva	Se utiliza para crear caminos alternativos dentro del proceso	
Compuerta paralela	Se utiliza para crear cambios alternativos sin condición alguna	
Pool	Es un contenedor de procesos simples	
Lane	Se utilizan para diferenciar roles internos	
Flujo de secuencia	Se utiliza para mostrar el orden de las actividades	
Flujo de mensaje	Se utiliza para mostrar el flujo de mensajes	

Adaptada de (Bizagi Modeler, 2018).

2.2. Norma ISO 45001:2018

“La Norma ISO 45001:2018 es un estándar internacional que especifica los requisitos necesarios para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo” (ISO 45001:2018).

La Norma ISO 45001: 2018 ofrece una guía para la implementación del Sistema de Gestión, permitiendo a la organización ser proactiva en materia de seguridad y salud en el trabajo, incrementar el rendimiento y productividad de la empresa, así como mejorar la gestión para la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

La Norma ISO 45001:2018 señala los requisitos necesarios para que la empresa consiga:

- Definir su estructura de gestión, autoridades y sus responsabilidades.
- Definir metas y objetivos de mejora, con resultados medibles.
- Desarrollar una gestión enfocada a la reducción de riesgos.
- Identificar y analizar causas de incidentes o accidentes, para evitarlos.
- Determinar planes de acción para la mejora continua.
- Revisar la política de seguridad y salud, los objetivos de seguridad y salud para asegurar su cumplimiento y beneficios.

2.2.1. Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

El sistema de gestión de SST es un conjunto de actividades y recursos interrelacionados que actúan para establecer políticas, objetivos y procesos. El objetivo del sistema de gestión de SST es establecer un marco de referencia para prevenir lesiones y deterioro de la salud, relacionados con el puesto de trabajo, así mismo proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, eliminar peligros y minimizar riesgos tomando medidas de prevención y protección eficientes. (ISO 45001:2018, 2018, p. 4).

El sistema de gestión de SST se basa en el enfoque del ciclo PHVA, el cual permite que el sistema de gestión sea eficiente y se logre la mejora continua, esta mejora debe estar orientada con las políticas, procedimientos y procesos ejecutados en la empresa.

Las etapas que el ciclo PHVA comprende son las siguientes:

- Planificar: identificar y evaluar los riesgos, establecer los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo y determinar los procesos necesarios para alcanzar los resultados relacionados con la política de seguridad y salud de la empresa.
- Hacer: implementar los procesos determinados en la planificación.
- Verificar: realizar el seguimiento y medición de las acciones y procesos relacionados con la política y los objetivos de seguridad y salud en el trabajo.
- Actuar: tomar acciones para la mejora continua del desempeño de la seguridad y salud en el trabajo.

A continuación, se muestra el esquema de la relación entre el Ciclo PHVA con los requisitos de la Norma ISO 45001:2018 para el sistema de gestión de SST.

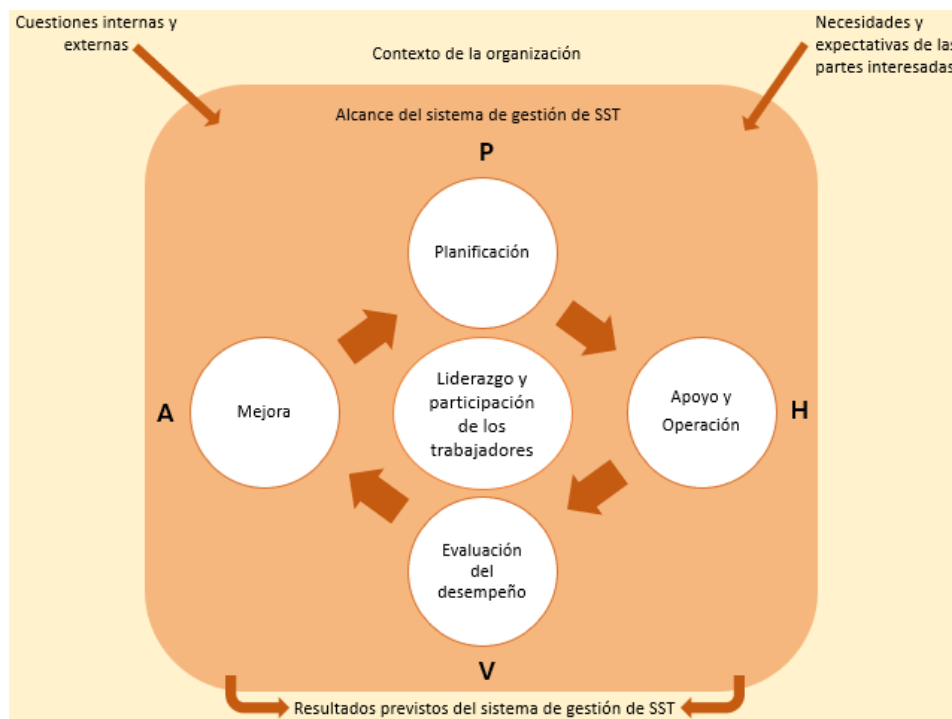


Figura 6. Ciclo PHVA.

Adaptada de (ISO 45001:2018).

2.2.2. Requisitos de la Norma ISO 45001:2018

La Norma ISO 45001:2018 especifica los requisitos para el sistema de gestión de SST y facilita la orientación para su uso, con esto permitirá a la organización tener lugares de trabajo seguros y saludables, prevenir lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. (ISO 45001:2018, 2018, p. 1).

La Norma ISO 45001:2018, está compuesta por diez numerales, los cuales se muestran a continuación:

- Objeto y campo de aplicación
- Referencias normativas
- Términos y definiciones
- Contexto de la organización
- Liderazgo y participación de los trabajadores
- Planificación
- Apoyo
- Operación
- Evaluación del desempeño
- Mejora

Los numerales comprendidos del 4 al 10, describen los aspectos que la organización debe desarrollar para establecer un Sistema de Gestión de SST, estos aspectos o requisitos son detallados a continuación:

- Conocer las cuestiones internas y externas que pueden ser afectadas y afectan a la organización.
- Comprender las necesidades y expectativas de los trabajadores y de otras partes interesadas, que se convierten en requisitos.
- Determinar el alcance que abarca el sistema de gestión de SST, definir los límites y las cuestiones internas o externas que gestionarán.
- Establecer, implementar, controlar y mejorar los procesos para el sistema de gestión de SST.
- Establecer el liderazgo y compromiso de la alta dirección, así como promover la participación de los trabajadores.
- Establecer un Comité de Seguridad y Salud.

- Establecer, implementar y controlar una Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Definir los roles, responsabilidades y autoridades en la organización que promuevan y gestionen la Seguridad y Salud en el Trabajo y promuevan el cumplimiento de la Política de SST.
- Promover la participación de los trabajadores en charlas y capacitaciones de SST.
- Identificar los peligros, evaluar los riesgos y determinar oportunidades de mejora para la SST.
- Determinar los requisitos legales y otros requisitos.
- Planificar las acciones de prevención como: planes de emergencia, procedimientos de investigación de accidentes, etc.
- Promover la comunicación interna y externa efectiva entre las partes.
- Documentar la información generada en la gestión de SST y mantener un control de esta.
- Establecer, implementar y controlar procesos para eliminar peligros y mitigar riesgos.
- Establecer procesos para la implementación y control de los cambios que impacten el desempeño del sistema de gestión de SST.
- Establecer, implementar y controlar procesos para la compra de productos o servicios conformes con el sistema de gestión de SST.
- Dar seguimiento, medir, analizar y evaluar el desempeño de la gestión de SST mediante indicadores.
- Establecer planes de auditoría interna para determinar la conformidad, implementación y mejora del sistema de gestión de SST.
- La alta dirección debe revisar si el sistema de gestión de SST se ajusta a la organización, si se implementa adecuadamente y si alcanza los resultados previstos.
- Plantear acciones de mejora continua.

Todos los requisitos especificados en la Norma ISO 45001:2018, permiten que la organización planifique, implemente, controle y mejore continuamente un

sistema de gestión de SST, que tenga como objetivo principal prevenir riesgos en el trabajo.

2.2.3. Normativa legal vigente

Los requisitos legales necesarios para el sistema de gestión de SST son determinados por las leyes vigentes establecidas por organismos nacionales e internacionales que establecen los lineamientos generales para la gestión de la SST. Las leyes se rigen por una jerarquía donde las que priman son las establecidas por la constitución nacional.

Pirámide de Kelsen

La pirámide de Kelsen es un método jurídico que representa la jerarquía de las leyes, creada por Hans Kelsen, quien argumenta que las normas o leyes que componen un sistema jurídico se relaciona unas con otras según la jerarquía, por tal se colocan una en diferente nivel que otra, para que las inferiores no anulen los efectos jurídicos de las superiores. (ConceptoDefinición, 2019).

El nivel fundamental de la pirámide es la Constitución de la República del Ecuador, seguida por los tratados y convenios internacionales, leyes, decretos, ordenanzas, acuerdos y resoluciones y en el último nivel están los actos y decisiones de poderes públicos. La pirámide de Kelsen se representa en el siguiente gráfico:



Figura 7. Pirámide de Kelsen.

Adaptada de (IPS, 2016).

Se utiliza la pirámide como modelo de referencia para identificar y jerarquizar la normativa legal aplicable en Ecuador donde se especifican los requisitos legales para el sistema de gestión de SST.

A continuación, se detalla la normativa de seguridad nacional e internacional aplicable para la prevención de riesgos laborales:

Tabla 4.

Normativa legal vigente para la prevención de riesgos laborales.

Normativa	Artículo	Descripción
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	32	La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula con el derecho al agua, la alimentación, educación, el trabajo, la seguridad social y ambientes sanos que sustenten el buen vivir
	33	El estado garantizará a los trabajadores el pleno respeto a su dignidad, remuneraciones, retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente aceptado.
	326	5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado, donde se garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar

	4	La empresa debe elaborar, implementar y revisar periódicamente una política de prevención de riesgos laborales para el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo
DECISIÓN 584. INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	11	Los empleadores deben tomar medidas para disminuir los riesgos laborales, estas medidas deben ser integradas para el manejo de un sistema de seguridad y salud en el trabajo
	14	Los empleadores serán responsable de que los trabajadores se sometan a exámenes médicos de ingreso, periódicos y de retiro
	18	Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales. Los trabajadores tienen derecho de ser consultados, tener participación y ser formados para una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.
	20	Los trabajadores o sus representantes tienen derecho a solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad en el mismo
	21	Los trabajadores tienen la obligación de cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo, participar en los organismos paritarios, programas de capacitación y otras actividades destinadas para prevenir riesgos laborales
	26	El empleador deberá evaluar los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de los trabajadores, con el fin de determinar medidas preventivas.
RESOLUCIÓN 957. REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1	Las empresas deben desarrollar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, tomando en cuenta la gestión administrativa, gestión técnica, gestión de talento humano y procesos básicos operativos
	10	El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo actuará como instancia de consulta periódica de la actuación de la empresa en materia de prevención de riesgos y programas de SST
	18	Las empresas, los contratistas y demás modalidades de intermediación laboral serán solidariamente responsables frente a los trabajadores en los accidentes o incidentes que se presentasen
RESOLUCIÓN CD 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO	6	Se consideran enfermedades profesionales a las publicadas en la lista de la OIT, se debe comprobar la relación causa-efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante
	12	Se consideran accidentes de trabajo: a) El que se produjere en el lugar de trabajo o fuera de él, como ocasión o consecuencia del mismo b) El que ocurriere en la ejecución del trabajo a órdenes del empleador, en misión o comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo, con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas c) El que ocurriere por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tenga relación con el trabajo f) El accidente "in itinere" se aplicará cuando el recorrido se sujete a una relación cronológica de inmediatez entre las horas de entrada y salida del trabajador
	13	No se consideran accidentes a los que sucedan bajo las siguientes consideraciones:

		<p>a) Cuando el afiliado se encuentre en estado de embriaguez o bajo la acción de una sustancia psicoactiva</p> <p>b) Cuando el afiliado intencionalmente, por sí, o valiéndose de terceros, causare el accidente</p> <p>c) Cuando el accidente es resultado de una riña, juego o intento de suicidio</p> <p>d) Cuando el accidente fue resultado de un delito por el que hubiere sentencia condenatoria contra el afiliado</p> <p>e) Cuando se debiere a circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor extraña al trabajo</p>
	14	Se tomarán como referencia para la evaluación de riesgos, las metodologías aceptadas y reconocidas por la OIT, la normativa nacional, o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales Ecuador no sea parte
	19	<p>Los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales pueden producir los siguientes efectos en los trabajadores:</p> <p>a) Incapacidad temporal: cuando el trabajador se encuentra imposibilitado temporalmente para volver a sus labores</p> <p>b) Incapacidad permanente parcial: cuando el trabajador presenta reducciones anatómicas o perturbaciones funcionales definitivas, que le impiden realizar las tareas fundamentales</p> <p>c) Incapacidad permanente total: el trabajador se encuentra inhabilitado para la realización de todas o las fundamentales tareas de su oficio habitual</p> <p>d) Incapacidad permanente absoluta: el trabajador se encuentra completamente inhabilitado para ejercer su profesión, requiriendo cuidado y atención permanente de otra persona</p> <p>e) Muerte</p>
	44	El empleador está obligado a notificar al Seguro General de Riesgos el accidente de trabajo, en el término de 10 días contados desde la fecha del siniestro
	45	El empleador está obligado a notificar al Seguro General de Riesgos los indicios de una enfermedad profesional, en el término de 10 días contados desde la fecha de realizado el diagnóstico médico presuntivo inicial
	47	En la investigación de un siniestro el técnico encargado debe emitir un informe con los fundamentos técnico-legales pertinentes de los sucesos
CÓDIGO DE TRABAJO	38	Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones del código presente
	353	El empleador está obligado a cubrir las indemnizaciones y prestaciones en caso de accidente o enfermedad profesional, siempre que el trabajador no esté dentro del régimen de Seguro Social
	354	El empleador quedará exento de toda responsabilidad por accidentes de trabajo:
		1. Cuando hubiere sido provocado intencionalmente por la víctima
2. Cuando se debiere a fuerza mayor extraña al trabajo		
		3. Respecto de los derechohabientes de la víctima que hayan provocado voluntariamente el accidente u ocasionándolo por su culpa grave

	410	Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Así mismo las trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador
	412	<p>Los inspectores del trabajo exigirán a los dueños de talleres o fábricas el cumplimiento de los siguientes preceptos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los locales deben tener iluminación y ventilación suficiente y conservar la limpieza 2. Ejercer control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo 3. Se realizará revisión periódica de la maquinaria en los talleres para comprobar su buen funcionamiento 4. La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria 5. Se ejercerá control de la afiliación al IESS y de la provisión de ficha de salud 6. Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos para prevenir enfermedades ocasionadas por emanación de polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores 7. A los trabajadores que presten servicios permanentes que requieran esfuerzo físico muscular que puedan provocar hernia abdominal, se les proveerá una faja abdominal
	427	Los trabajadores que operen con electricidad serán aleccionados de sus peligros y se les proveerá de los medios de protección
	430	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todo empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para atender a los trabajadores, en casos de emergencia, accidentes o enfermedades. Si el empleador cuenta con veinticinco o más trabajadores, debe disponer un local destinado a enfermería 3. Si no se pudiera proporcionar la asistencia al trabajadores el lugar de trabajo se trasladará al trabajador a la unidad médica del IESS o al centro médico más cercano
	432	En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, deberán también observar las normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS
	434	En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a aprobación del Ministerio de Trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años
DECRETO EJECUTIVO 2393. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES	11	<p>Son obligaciones de los empleadores de las entidades públicas y privadas, las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de riesgos que puedan afectar a la salud y bienestar de los trabajadores 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro 4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad con sujeción a las normas legales vigentes 5. Entregar vestimenta adecuada para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios

		<p>6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas y especialmente cuando sufran dolencias o defectos físicos que no respondan a las exigencias psicofísicas de los puestos de trabajo</p> <p>8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de riesgos</p> <p>9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa</p> <p>10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa</p> <p>13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones a cargo de autoridades internas de la empresa.</p> <p>14. Dar aviso al IESS de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo</p> <p>15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, los informes respecto a la prevención de riesgos</p>
	14	<p>1. En todo centro de trabajo que laboren más de quince trabajadores se debe establecer un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo, integrado por tres representantes de los trabajadores y tres de los empleadores, cada uno con un suplente</p> <p>8. El Comité se reunirá ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente o a petición de la mayoría de sus miembros</p> <p>10. Son funciones del Comité de Seguridad e Higiene, las siguientes:</p> <p>a) Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos</p> <p>b) Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa</p> <p>c) Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, para recomendar las medidas preventivas necesarias</p> <p>d) Conocer los resultados de las investigaciones de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en la empresa</p> <p>e) Realizar sesiones mensuales en el caso de no existir subcomités en los centros de trabajo y bimensualmente en caso de no tenerlos</p> <p>f) Realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban la capacitación adecuada en dicha materia</p> <p>g) Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a los directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo</p> <p>h) Vigilar el cumplimiento del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene en el Trabajo</p>
	15	<p>De la Unidad de Seguridad en Higiene en el Trabajo</p> <p>1. En las empresas calificadas de alto riesgo, que tengan más de cincuenta trabajadores, deberán contar con un técnico en seguridad e higiene en el trabajo</p> <p>2. Las funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene son las siguientes:</p> <p>a) Reconocimiento y evaluación de riesgos</p> <p>b) Control de riesgos profesionales</p> <p>c) Promoción y adiestramiento de los trabajadores</p>

	<p>d) Registro de accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados</p> <p>e) Asesoramiento técnico en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios y otras materias del Reglamento</p>
--	---

Adaptada de (Ministerio de Trabajo, 2019).

Los artículos mencionados son tanto obligaciones y responsabilidades de los empleadores, como las de los empleados. Estos requisitos deben ser cumplidos para la prevención de riesgos laborales y es responsabilidad de la empresa dar el debido seguimiento a estos para lograr que su sistema de gestión de SST sea eficiente y este acorde con los mandatos legales.

2.3. Evaluación de riesgos laborales

“La evaluación de riesgos es una etapa de la gestión de SST en la que se establecen líneas de actuación eficientes para tomar decisiones en el ámbito industrial” (Rubio, 2004).

La evaluación de riesgos se utiliza como un instrumento previo a la ejecución de acciones orientadas a mejorar la situación actual. La evaluación de riesgos contiene métodos de evaluación usados hace décadas atrás, estos métodos son impuestos tanto por obligación legislativa como por motivos técnicos para la gestión de la seguridad laboral. La evaluación se enfoca en la valoración y cuantificación de los riesgos, concentrándose en un riesgo específico, por ejemplo, la emisión de sustancias tóxicas. (Rubio, 2004, p. 10).

2.3.1. Proceso de evaluación de riesgos laborales

El proceso de evaluación de riesgos forma parte un proceso más complejo que es el de gestión del riesgo, junto con el proceso de control de riesgo. La relación de los procesos y sus subprocesos se muestra en la figura:

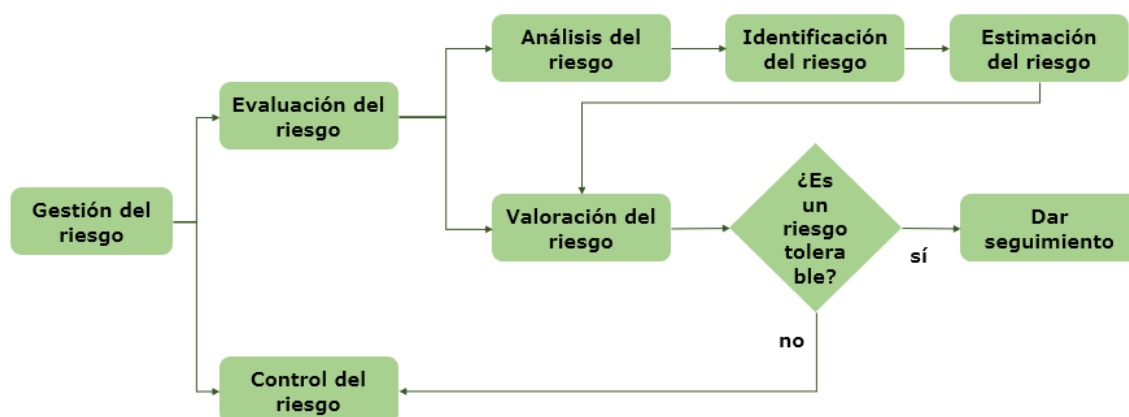


Figura 8. Estructura del proceso de gestión del riesgo.

Adaptada de (Rubio, 2004).

El proceso inicial es el análisis del riesgo, donde se identifican los peligros y se estima la magnitud de los riesgos. Después está el proceso de valoración del riesgo, donde se determina si el riesgo es tolerable o no. Finalmente, si el riesgo no es tolerable pasa al proceso de control, logrando así cumplir con el proceso de la gestión del riesgo.

2.3.1.1. Análisis de riesgos laborales

En la etapa del análisis de los riesgos, se tiene la identificación de los peligros, y la estimación de los riesgos. Es importante aclarar la definición de peligro y riesgo; La Norma ISO 45001:2018 en el 2018 define el peligro como: “fuente con potencial de causar lesiones y deterioro de la salud”, el riesgo como: “efecto de la incertidumbre”.

El riesgo también puede definirse como la probabilidad de que se materialice el peligro. Por este motivo en el proceso de análisis, se determinan los peligros presentes en las áreas de trabajo y el riesgo que representan para la salud del trabajador.

2.3.1.2. Factores de riesgo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define que los factores de riesgo son aquellas características o condiciones del trabajo que aumentan la probabilidad de tener una lesión o enfermedad.

Estos factores de riesgo a los que puede estar expuesto un trabajador se relacionan con las condiciones, instrumentos, materiales y actividades que se realizan en el puesto de trabajo. Los factores de riesgo se clasifican en:

- Riesgos mecánicos
- Riesgos físicos
- Riesgos químicos
- Riesgos biológicos
- Riesgos ergonómicos
- Riesgos psicosociales

Para cada factor de riesgo, se plantean medidas de prevención específicas que permitan mitigar los riesgos en los puestos de trabajo. A continuación, se describirán los diferentes factores de riesgos con sus medidas de prevención respectivas.

2.3.1.2.1. Riesgos mecánicos

Son factores de riesgos asociados con el uso de maquinaria, equipos y herramientas que pueden causar lesiones. Estos factores también están relacionados con el puesto de trabajo como: espacios reducidos, falta de orden y limpieza, deficiencias en la infraestructura, superficies de trabajo inadecuadas y falta de señalización.

Los factores de riesgo de este tipo pueden ser:

- Trabajos en altura
- Uso de equipos de transporte o elevación
- Pisos irregulares
- Uso de vehículos
- Proyección de elementos sólidos o líquidos
- Superficies calientes
- Desorden

Debido a que estos factores están relacionados con las condiciones físicas del puesto de trabajo y las herramientas utilizadas se presentan las siguientes medidas de prevención:

- Adquirir máquinas certificadas que cumplan las condiciones de seguridad
- Aplicación de metodología 5S
- Mantenimiento preventivo
- Señalización
- Protección de equipos y herramientas
- Equipos de protección personal
- Capacitación
- Inspecciones de los lugares de trabajo
- Permisos de trabajo
- Procedimientos e instructivos de trabajo
- Checklists preoperacionales

Todas estas medidas serán determinadas por el técnico de prevención de riesgos y estarán integradas en un plan de prevención de riesgos laborales enfocado en adaptar las condiciones físicas y las herramientas para que el trabajador no sufra lesiones o enfermedades del trabajo.

2.3.1.2.2. Riesgos físicos

Son aquellos riesgos relacionados con las condiciones del medio ambiente del puesto de trabajo, donde se presentan diferentes formas de energía como:

- Mecánica: ruido y vibraciones.
- Electromagnética: radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- Calorífica: frío y calor.
- Iluminación
- Presión
- Electricidad

Debido a que estos factores están relacionados con los tipos de energía utilizadas que pueden afectar al trabajador, se presentan las siguientes medidas de prevención:

Las medidas básicas de prevención son:

- Mantenimiento
- Aislamiento del proceso
- Control del medio de propagación
- Espacios de trabajo ventilados e iluminados
- Capacitación
- Equipos de protección personal
- Limitación del tiempo de exposición
- Señalización

Estas medidas serán determinadas por el técnico de prevención de riesgos y estarán integradas en un plan de prevención de riesgos laborales enfocado en adaptar las áreas de trabajo con espacios ventilados y aislados que no perturben al trabajador.

2.3.1.2.3. Riesgos químicos

Son aquellos relacionados con el uso de sustancias químicas durante el proceso. Los factores de riesgo químicos se clasifican en dos grupos, por el tamaño de la partícula y por sus efectos a la salud.

Por el tamaño de la partícula se clasifican en:

- Gases
- Vapores
- Sólidos
- Líquidos
- Aerosoles
- Polvos

Estos factores pueden afectar gravemente la salud del trabajador según la dosis y el período de tiempo al que haya estado expuesto. De acuerdo con la forma de los agentes químicos, estos pueden ser absorbidos por:

- Vía respiratoria: inhalación.
- Vía dérmica: por contacto con la piel.
- Vía digestiva: ingestión de sustancias contaminadas.
- Vía parenteral: por heridas, llagas, etc.

Por los efectos a la salud los riesgos químicos se clasifican en:

- Corrosivos: destruyen los tejidos.
- Irritantes: irritan la piel o mucosas.
- Asfixiantes
- Narcóticos y anestésicos: afectan al sistema nervioso.
- Cancerígenos
- Mutágenos: modificaciones hereditarias.

Debido a que estos factores están relacionados con el manejo de sustancias tóxicas, se presentan las siguientes medidas de prevención:

- Rotación de personal
- Equipo de protección personal
- Espacios ventilados
- Señalización
- Capacitación
- TLV
- MSDS

Estas medidas serán determinadas por el técnico de prevención de riesgos y estarán integradas en un plan de prevención de riesgos laborales enfocado en proveer a los trabajadores de los implementos y formación necesaria para evitar que las sustancias químicas afecten su salud.

2.3.1.2.4. Riesgos biológicos

Son aquellos en que los trabajadores están expuestos a organismos que pueden causar infecciones, alergias e intoxicaciones.

Los factores de riesgo biológicos pueden ser:

- Bacterias
- Hongos
- Virus
- Parásitos
- Presencia de vectores (plagas)
- Animales venenosos

Estos factores pueden afectar a las personas mediante la penetración por:

- Vía respiratoria: inhalación.
- Vía dérmica: por contacto con la piel.
- Vía digestiva: ingestión de sustancias contaminadas.
- Vía parenteral: por picaduras, cortes, mordeduras, pinchazos.

Debido a que estos factores están relacionados con el manejo de sustancias tóxicas, se presentan las siguientes medidas de prevención:

- Aislamiento del foco contaminantes
- Controlar el medio de propagación
- Espacios ventilados
- Equipo de protección personal
- Capacitación
- Limitación del tiempo de exposición

Estas medidas serán determinadas por el técnico de prevención de riesgos y estarán integradas en un plan de prevención de riesgos laborales enfocado en tener áreas de trabajo higiénicas y saludables para el trabajador

2.3.1.2.5. Riesgos ergonómicos

Son aquellos factores que involucran el esfuerzo físico de los trabajadores. Los factores ergonómicos son:

- Levantamiento manual de cargas
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas en un tiempo prolongado
- Uso de pantallas de visualización

Debido a que estos factores están relacionados con el esfuerzo físico del trabajador, se presentan las siguientes medidas de prevención:

- Puesto de trabajo adaptado a la antropometría del trabajador
- Rotación de personal
- Pausas activas
- Turnos rotativos
- Capacitación

Estas medidas serán determinadas por el técnico de prevención de riesgos y estarán integradas en un plan de prevención de riesgos laborales enfocado en proveer las condiciones y materiales para que el trabajador realice sus actividades sin lesiones vertebrales o agotamiento físico.

2.3.1.2.6. Riesgos psicosociales

Son los riesgos relacionados con la satisfacción del trabajador, la calidad de su trabajo, el medio ambiente laboral y las condiciones de la organización, estos factores pueden afectar la salud física y mental del trabajador.

Los factores psicosociales son:

- Sobrecarga mental
- Sobrecarga cualitativa y cuantitativa de trabajo
- Inestabilidad laboral
- Demandas emocionales
- Relaciones interpersonales
- Falta de autoridad
- Relaciones con sus iguales, superiores y subordinados

Debido a que estos factores están relacionados con el esfuerzo mental del trabajador, se presentan las siguientes medidas de prevención:

- Controlar la cantidad y calidad de la información
- Analizar el clima laboral
- Evaluar la condición mental de los trabajadores
- Trabajo social
- Organizar los roles y responsabilidades
- Mejorar la comunicación entre áreas

Estas medidas serán determinadas por el técnico de prevención de riesgos y estarán integradas en un plan de prevención de riesgos laborales enfocado en brindar un ambiente laboral estable, proactivo y libre de cargas emocionales negativas para el trabajador.

2.3.2. Método NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

“Este método permite la evaluación de los riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

El método comienza identificando las deficiencias en el puesto de trabajo, luego estima la probabilidad de que ocurra un accidente para después estimar la magnitud de las consecuencias, el resultado será la valoración del riesgo.

- Probabilidad: es la posibilidad de que suceda un accidente, esta probabilidad se determina en función de los sucesos iniciales y los sucesos desencadenantes.
- Consecuencia: es la materialización del riesgo, generando diferentes efectos.

La metodología estima los riesgos a través de niveles no de valores reales, por lo que se tienen: nivel de riesgo, nivel de probabilidad y nivel de consecuencia.

2.3.2.1. Niveles de estimación del riesgo

2.3.2.1.1. Nivel de probabilidad

El nivel de probabilidad se estima con la siguiente fórmula:

$$NP = ND \times NE$$

(Ecuación 1)

Donde:

ND: Nivel de deficiencia

NE: Nivel de exposición

Tabla 5.

Determinación del nivel de probabilidad.

		NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)			
		4	3	2	1
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Adaptada de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

A continuación, se muestra el significado de los diferentes niveles de probabilidad.

Tabla 6.

Significado de los niveles de probabilidad.

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional o bien situación muy deficiente con exposición frecuente ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda daño alguna vez.

Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.
-------------	----------------	---

Adaptada de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

2.3.2.1.2. Nivel de deficiencia

Representa la magnitud de la relación entre el factor de riesgo y el posible accidente.

Tabla 7.

Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	--	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado, no se valora.

Adaptada de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

2.3.2.1.3. Nivel de exposición

Es la medida que representa la frecuencia con la que se expone al riesgo.

Tabla 8.

Determinación del nivel de exposición.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Adaptada de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

2.3.2.1.4. Nivel de consecuencias

Este nivel estima los efectos provocados por los accidentes y categoriza estos efectos en daños físicos y materiales.

Tabla 9.

Determinación del nivel de consecuencias.

Nivel de consecuencias	NC	Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad transitoria (IT)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Adaptada de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

2.3.2.1.5. Nivel de riesgo

Una vez determinados los valores de probabilidad y consecuencias, se relaciona estos valores, para obtener el nivel de riesgo.

El nivel de riesgo se obtiene con la siguiente fórmula:

$$NR = NP \times NC \quad (\text{Ecuación 2})$$

Tabla 10.

Determinación del nivel de riesgo.

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 80-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Adaptada de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

2.3.2.1.6. Nivel de intervención

Este nivel establece el curso de acción de acuerdo con el nivel de riesgo obtenido.

Tabla 11.

Significado del nivel de intervención.

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar en lo posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.

IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
----	----	---

Adaptada de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1990).

2.3.2.2. Matriz de evaluación de riesgos laborales

La matriz de riesgos es una tabla gráficamente clara y organizada, que permite visualizar los riesgos, los niveles de riesgo estimados, y las acciones necesarias para abordar los riesgos encontrados.

La matriz es una herramienta de control y gestión que permite analizar y evaluar los riesgos identificados en los puestos de trabajo, mediante la identificación de los procesos operativos se identifican las actividades en las que se evaluarán los riesgos, para luego evaluarlos y determinar las medidas de corrección o prevención necesarias para mitigar estos riesgos.

A continuación, se detallan cada una de las partes que aborda la matriz de riesgo:

a) Gestión por procesos

En el numeral 4.4 de la Norma ISO 45001: 2018, se determina como requisito establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente los procesos necesarios para el sistema de gestión de SST, por lo cual, mediante la gestión por procesos, se identifica los procesos de la cadena de valor y se detallan las actividades que estos conllevan.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	RUTINARIAS SI/NO

Figura 9. Actividades del proceso de la Matriz de evaluación de riesgos.

b) Evaluación de riesgos

El numeral 6.1.2. de la Norma ISO 45001:2018, determina como requisito la identificación de peligros, evaluación de riesgos y la determinación de oportunidades.

- Identificación de peligros

En esta parte de la matriz se identifica el peligro, el riesgo que representa para el trabajador y las consecuencias que puede ocasionar este riesgo.

PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	TIPO DE RIESGO

Figura 10. Identificación de peligros y riesgos de la Matriz de evaluación de riesgos.

- Evaluación de riesgos

Con el enfoque técnico de evaluación de la NTP 330, se evalúa el nivel de riesgo y se valora si el riesgo es tolerable o no.

EVALUACION DEL RIESGO							VALORACION DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCION (NR)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
		0	BAJO		0	IV	TOLERABLE
		0	BAJO		0	IV	TOLERABLE

Figura 11. Evaluación del riesgo de la Matriz de evaluación de riesgos.

- Determinación de oportunidades

En esta parte de la matriz se determinan las medidas de intervención necesarias para eliminar o mitigar los riesgos evaluados.

MEDIDAS DE INTERVENCION				
ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS Y SEÑALÉTICA	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA

Figura 12. Medidas de intervención de la Matriz de evaluación de riesgos.

2.4. Herramientas de Seguridad y Salud en el Trabajo

Para llevar a cabo una buena gestión de prevención de riesgos es necesario utilizar métodos que permitan controlar, verificar y adecuar los puestos de trabajo, para que tengan las condiciones seguras y adecuadas para que el trabajador realice su trabajo sin ningún problema y no sufra alguna lesión o daño a su salud.

Existen varios tipos de herramientas de gestión de SST, estas son elaboradas, analizadas y aplicadas por un responsable de SST junto con la administración de recursos humanos y el médico ocupacional pertinente. Estas herramientas están diseñadas para ser aplicadas preventivamente en los puesto de trabajo, para determinar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, conocer si las condiciones de trabajo son las adecuadas y conocer las causas de algún siniestro en caso de que se presente.

2.4.1. Profesiograma

El profesiograma es una técnica que organiza la interacción del puesto de trabajo desde el punto de vista de Talento Humano y de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el fin de resumir las aptitudes y capacidades para el puesto de trabajo, las herramientas necesarias para realizarlo y los riesgos estimados a los que se expone el trabajador. (López, s.f.).

La implementación de los profesiogramas permite a la organización:

- Contratar personas adecuadas para el puesto de trabajo.
- Determinar indicadores proactivos.
- Clasificar los puestos de acuerdo con una estructura técnico-administrativa.
- Cumplir con la normativa legal.

Los profesiogramas contienen la siguiente información:

- Datos del puesto de trabajo.

Esta parte puede ser llenada y analizada por el responsable de talento humano.

PUESTO DE TRABAJO	
Área:	
Departamento:	
Cargo/puesto de trabajo:	
Código de puesto:	
Formación:	
Experiencia:	
Aptitudes/Habilidades:	
Actitudes:	

Figura 13. Datos del puesto de trabajo del Profesiograma.

Adaptada de (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012).

- Flujograma de actividades.

Se describen las actividades que desarrollará el trabajador en este puesto de trabajo, y se representan mediante el diagrama ASME.




Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES (ASME)			
	Actividades			

Figura 14. Flujoograma de actividades del Profesiograma.

Adaptada de (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012).

- Exigencias, requisitos y aptitudes para el puesto de trabajo.

Se describen las herramientas, capacidades y exigencias del puesto de trabajo.

Tareas y/o funciones que realiza en el puesto:	
Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo	
Exigencias funcionales:	
Competencias cognitiva (conocimientos):	
Capacitaciones:	
Horario de trabajo:	

Figura 15. Exigencias del puesto de trabajo del Profesiograma.

Adaptada de (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012).

- Riesgos propios del puesto de trabajo.

Se detallan los riesgos a los que estará expuesto el trabajador.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
RIESGO	PELIGROS	NÚMERO DE PELIGROS
MECÁNICO		
FÍSICO		
QUÍMICO		
BIOLÓGICO		
ERGONÓMICO		
PSICOSOCIAL		
GRÁFICO FACTORES DE RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO - PRIORIZACIÓN		

Figura 16. Identificación de riesgos del Profesiograma.

Adaptada de (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012).

- Equipo de protección personal requerido.

Esta parte es llenada y analizada por el respectivo técnico de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO													
PUESTO DE TRABAJO	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR PUESTO DE TRABAJO												

Figura 17. EPP requerido del Profesiograma.

Adaptada de (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012).

- Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo.

Se detallan las condiciones que debe cumplir el trabajador en cuanto a su condición fisiológica y psicológica para el puesto de trabajo.

EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO						
APTITUDES MÍNIMAS EXIGIBLES	MUY BUENA	BUENA	MEDIA	INSUFICIENTE	DÉFICIT	OBSER.
SALUD GENERAL						
APTITUD A PERMANECER SENTADO						
EQUILIBRIO						
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE EL TRONCO						
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO SUPERIOR						
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE LOS MIEMBROS INFERIORES						
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS REQUERIDOS						
EXIGENCIAS VISUALES						
EXIGENCIAS AUDITIVAS						
EXIGENCIAS TÁCTILES						
DESTREZA MANUAL						
APARATO DIGESTIVO						
APARATO RESPIRATORIO						
APARATO CIRCULATORIO						
APARATO URINARIO						
PIEL Y MUCOSAS						
MEMORIA						
ATENCIÓN						
ORDEN						
RESPONSABILIDAD						
RESISTENCIA A LA MONOTONÍA						

Figura 18. Exigencias psicofisiológicas del Profesiograma.

Adaptada de (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012).

- Exámenes, valoraciones y contraindicaciones médicas ocupacionales.

Esta parte es llenada y analizada por el médico ocupacional responsable, se detallan las condiciones de salud que puedan afectar la salud del trabajador, como:

- Condición ambiental
- Condición del candidato
- Exámenes ocupacionales
- Contraindicaciones médicas: situaciones específicas en las que no debe utilizar fármacos, procedimiento o cirugía.
 - Contraindicación relativa: se debe tomar precaución cuando se utilizan fármacos o procedimientos médicos.
 - Contraindicación absoluta: un evento o sustancia puede ocasionar una situación mortal.

EXAMENES Y VALORACIONES MÉDICAS OCUPACIONALES	
PRE-OCUPACIONALES	
PERIÓDICOS	
REINTEGRO	
ESPECIALES	
SALIDA	
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS	
ABSOLUTAS	
RELATIVAS	

Figura 19. Valoración médica del Profesiograma.

Adaptada de (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012).

El profesiograma proporciona información sobre las condiciones y requisitos necesarios que debe cumplir el trabajador para ser apto para un puesto de trabajo específico, además se detallan los riesgos a los que está expuesto el trabajador y los equipos que necesitará para realizar sus labores.

2.4.2. Inspecciones de seguridad laboral

Las inspecciones de seguridad son métodos que permiten analizar mediante la observación directa las instalaciones, equipamiento de seguridad y las áreas de trabajo, con el fin de identificar peligros existentes y evaluar los riesgos de los puestos de trabajo. Las inspecciones se deben llevar a cabo exhaustivamente en todas las instalaciones y equipos con el acompañamiento de los responsables de los puestos de trabajo. (Asociación Española para la Calidad, 2019).

Aunque las inspecciones no eviten los riesgos, permiten obtener información necesaria para proponer medidas de prevención que mitigarán los riesgos, para proteger la integridad física y mental del trabajador.

A continuación, se muestran las partes del formato de inspección y la información que contiene.

- Información del estado de la infraestructura de la organización.

ESTRUCTURA Y BASES	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Latonería				
Pintura exterior				
Pintura interior				
Puertas				
Seguros				
Techo				
Pisos				
Punto de izaje				
Señalización				
Vidrios				

Figura 20. Formato de inspección de la estructura y bases.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información del estado de los pasillos, corredores y salidas del área de trabajo.

PASILLOS, CORREDORES Y SALIDAS	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Despejados				
Peligro de tropiezos				
Condiciones de paredes				
Condiciones de ventanas				
Condiciones de techos				
Orden y limpieza				
Señalización				

Figura 21. Formato de inspección de los pasillos, corredores y salidas.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información del estado del sistema eléctrico.

SISTEMA ELÉCTRICO	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Paneles cerrados y asegurados				
Estado del cableado				
Aislamiento				
Conexiones				
Interruptores				
Iluminación				
Tomacorrientes				
Señalización				
Boquillas				

Figura 22. Formato de inspección del sistema eléctrico.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información del estado de los sanitarios.

SANITARIOS	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de inodoros y lavamanos.				
Condiciones de paredes				
Condiciones de puertas				
Condiciones de techos				
Condiciones de pisos				
Higiene				
Orden y limpieza				
Señalización				

Figura 23. Formato de inspección de los sanitarios.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información del estado de las áreas de trabajo.

ÁREAS DE TRABAJO	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de paredes				
Condiciones de puertas				
Condiciones de techos				
Condiciones de pisos				
Condiciones de muebles de oficina.				
Ventilación				
Iluminación				
Higiene				
Higiene visual				
Ruido				
Orden y limpieza				
Factores ergonómicos				
Señalización				

Figura 24. Formato de inspección de las áreas de trabajo.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información de la gestión de manejo de residuos.

MANEJO DE RESIDUOS	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Recolección				
Transporte				
Almacenamiento				
Condiciones de los recipientes				
Condiciones de las herramientas				
Clasificación				
Higiene				
Orden y limpieza				
Señalización				

Figura 25. Formato de inspección del manejo de residuos.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información del estado del botiquín de primeros auxilios.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de los medicamentos				
Stock de medicamentos				
Registro y control de medicinas				
Higiene				
Orden y limpieza				
Señalización				

Figura 26. Formato de inspección del botiquín de primeros auxilios.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información del estado del consultorio médico.

CONSULTORIO MÉDICO	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de paredes				
Condiciones de puertas				
Condiciones de techos				
Condiciones de pisos				
Condiciones de muebles de dispensario médico.				
Ventilación				
Iluminación				
Higiene				
Ruido				
Orden y limpieza				
Factores ergonómicos				
Señalización				

Figura 27. Formato de inspección del consultorio médico.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Información de la gestión de protección contra incendios y evacuación.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN	Evaluación			FOTOGRAFÍAS
	Bien	Mal	N/A	
Extintores				
Puertas de emergencia				
Señalización				
Plan de emergencia				

Figura 28. Formato de inspección de la protección contra incendios y evacuación.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

El formato de inspección permite analizar las condiciones físicas del establecimiento y las áreas de trabajo, así como el estado de las medidas de seguridad y salud básicas con las que debe contar la organización.

2.4.3. Investigación de accidentes laborales

La Norma ISO 45001:2018 define el incidente como un suceso que surge en el transcurso del trabajo que puede ocasionar lesiones o deterioro de la salud del trabajador, en algunos casos estos incidentes pueden denominarse accidentes, cuando las lesiones causadas son graves.

El Seguro de Riesgos del Trabajo establece que la notificación de un accidente debe ser fundamentada en hechos técnicos con evidencias que permitan evaluar los sucesos del accidente, es por lo que el responsable de seguridad debe establecer una técnica de investigación que permita analizar todos los sucesos del accidente y comprender y evaluar la situación, con el fin de encontrar las causas inmediatas del accidente y determinar medidas de corrección. Además se debe contar con un registro de la investigación del accidente que servirá para elaborar un informe que se debe entregar al Seguro de Riesgos del Trabajo y para que la empresa del respectivo seguimiento a estos accidentes.

La investigación de accidentes es una técnica de prevención orientada a detectar y controlar las causas que provocaron un accidente con el fin de evitar que una situación similar ocurra. La investigación consiste en evaluar objetivamente los hechos, declaraciones e información recabada, para determinar un plan de acción y solucionar el problema. Cuando se investiga un accidente se debe establecer la mayor precisión sobre cuáles fueron los actos y condiciones

subestándar que permitieron que ocurra el accidente. (Unidad Nacional de Almacenamiento EP, 2017).

La Unidad de Almacenamiento propone las siguientes definiciones para entender y desarrollar el procedimiento de investigación accidentes:

- Accidente: hecho no premeditado que tiene como efecto lesiones o daños a personas, equipos y el medio ambiente.
- Incidente: suceso que se da en el transcurso del trabajo, que tiene potencial de ser un accidente, en el incidente las personas no sufren lesiones ni se presentan daños en los equipos.
- Enfermedad laboral: estado patológico que se origina como consecuencia de la ejecución de actividades del puesto de trabajo o el medio ambiente en el que ha sido expuesto el trabajador.
- Acto subestándar: comportamiento que tiene el trabajador fuera del estándar de la empresa, que impone un riesgo para su seguridad y del sistema.
- Condición subestándar: cambio o desviación en el entorno y funcionamiento de los equipos y ambiente de trabajo que constituyen una condición de riesgo que puede causar un accidente.

La investigación de accidentes es un proceso que conlleva las siguientes actividades:

- Actuar ante la notificación del accidente
- Recabar la información pertinente al accidente
- Elaborar un informe del accidente
- Informar al IESS
- Determinar medidas correctivas y preventivas
- Seguir y controlar las acciones propuestas
- Mantener registro de los accidentes

La herramienta que se utilizará para la investigación del accidente será un formato que recabará la información de los hechos y las causas básicas que

provocaron el accidente, así como la determinación de las medidas correctivas para evitar que se repita el accidente.

A continuación, se detallan las partes del formato para investigación de accidentes y la información que contiene.

- Datos generales de la organización.

DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN				
Razón social:	RUC:	Actividad:	CIU	Número de trabajadores:
Dirección:	Provincia:	Ciudad:	Nombre Representante Legal:	
DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
Cargo	Nombres y Apellidos			Codigo MRL
TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD				
MEDICO OCUPACIONAL				

Figura 29. Datos de la organización del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Datos del colaborador.

DATOS GENERALES DEL COLABORADOR				
Nombre del Accidentado:	Edad:	Sexo:	Formación	
		<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> 1er nivel	<input type="checkbox"/> 2do nivel
			<input type="checkbox"/> 3er nivel	<input type="checkbox"/> 4to nivel
			<input type="checkbox"/> Ninguna	
Cédula de identidad:	No. de afiliación :	Fecha nacimiento:	Estado Civil:	
Lugar del accidente:	Actividad laboral habitual:	Actividad laboral en el momento de accidente:		
Experiencia en la actividad laboral:	Entrenamiento Previo:	Sistema de Trabajo:		
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Fijo <input type="checkbox"/> Campo		

Figura 30. Datos del colaborador del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Datos pertinentes al accidente o incidente.

DATOS DEL ACCIDENTE - INCIDENTE				
Lugar en la empresa:	Calle o carretera:	Ciudad:	Fecha del accidente:	Hora del accidente:
TESTIGOS PRESENCIALES Y/O REFERENCIALES				
Nombres:		Nombres:		
Cargo:		Cargo:		
Descripción del accidente:				

Figura 31. Datos del accidente del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Análisis de las causas que provocaron el accidente.

En este punto se analizan las condiciones subestándar, condiciones inseguras no controladas por el empleador, que provocaron que el accidente ocurriera y los actos subestándar, acciones del trabajador que no cumplen con los reglamentos o medidas de seguridad proporcionadas.

También se analizan los factores de trabajo controlados por el empleador, como los métodos y las herramientas proporcionadas, que fueron deficientes y permitieron que ocurra el accidente.

CAUSAS INMEDIATAS					
Condiciones Subestándar:			Actos Subestándar:		
CAUSAS BÁSICAS					
FACTORES DE TRABAJO					
1.	Supervisión y liderazgo deficientes:	4.	Ingeniería inadecuada:	7.	Deficiencia en las adquisiciones:
2.	Mantenimiento deficiente:	5.	Herramientas y equipos inadecuados:	8.	Estándares deficientes de trabajo:
3.	Uso y desgaste:	6.	Abuso y maltrato:	9.	Otros:

Figura 32. Análisis de las causas del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Análisis de los factores del colaborador.

Son las condiciones físicas y mentales negativas que experimentaba el trabajador y que conllevaron a que ocurra el accidente.

FACTORES DEL COLABORADOR					
1.	Capacidad física /fisiológica inadecuada:	4.	Capaci. mental/psicológica inadecuada:	7.	Stress físico o fisiológico:
2.	Stress mental o psicológico:	5.	Falta de conocimiento:	8.	Falta de habilidad:
3.	Déficit de gestión:	6.	Otros:		

Figura 33. Análisis de factores del colaborador del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Análisis de los agentes o elementos materiales que provocaron el accidente.

Este punto analiza el medio ambiente de trabajo, la maquinaria utilizada y elementos presentes que ocasionaron el accidente.

AGENTES O ELEMENTOS MATERIALES DEL ACCIDENTE					
1.	Maquinas:	4.	Medios y elementos de transporte:	7.	Herramientas manuales/mecanizadas
2.	Elementos bajo tensión eléctrica:	5.	Materiales sustancias y radiaciones:	8.	Ambiente de trabajo:
3.	Animales:	6.	Armas:	9.	Superficies de trabajo:

Figura 34. Análisis de los agentes del accidente del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Análisis de la fuente o actividad durante el accidente.

En este punto se analizan los tipos de trabajo o actividades, por ejemplo, trabajos de reparación, operación o supervisión, que realizaba el trabajador cuando ocurrió el accidente.

FUENTE O ACTIVIDAD DURANTE EL ACCIDENTE		
Otro (especifique):		

Figura 35. Análisis de la actividad del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Análisis del tipo de contacto.

Este punto se refiere al análisis del contacto que tuvo el trabajador el momento del accidente, por ejemplo, si fue una caída al mismo nivel, si estaba colgado, si tuvo un resbalón, o tuvo contacto con electricidad, etc.

ANÁLISIS DEL TIPO DE CONTACTO	

Figura 36. Análisis del tipo de contacto del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Análisis de las consecuencias o pérdidas debido al accidente.

CONSECUENCIAS O PERDIDAS POR EL ACCIDENTE	
Tipo de lesión personal:	
Daños a la propiedad:	
Disminución % de producción:	
Perdidas en el ambiente:	

Figura 37. Análisis de las consecuencias del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Determinación de las medidas correctivas para evitar que ocurra nuevamente el accidente.

MEDIDAS CORRECTIVAS				
Correctivas de gestión:				
Correctivas de causas básicas (factores de trabajo y factores personales):				
Correctivas de causas inmediatas (condiciones y actos subestándares):				
Actividad a realizar:		Responsable:	Fecha inicio:	Fecha de cumplimiento:
No.				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Figura 38. Medidas correctivas del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

- Evidencia fotográfica o esquemática del accidente

ANEXO (Adjuntar fotografías, plano, esquema):	
IDENTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN	
Nombre (s) del investigador (es):	
Departamento o grupo:	

Figura 39. Anexos del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

Todos las partes detalladas anteriormente del formato de investigación, deben ser llenadas y analizadas por el técnico responsable de seguridad.

- Informe médico

Esta parte debe ser llenada y analizada por el médico ocupacional encargado de la evaluación del personal afectado en el accidente.

INFORME MÉDICO		
DIAGNOSTICO PRESUNTIVO		
FACULTATIVO		
Fue llevado al hospital?		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
NOMBRE DE LA UNIDAD MEDICA:		
TIPO DE LESION	PARTE DEL CUERPO AFECTADA	OBJETO CAUSANTE
DATOS DEL MÉDICO		
Nombres:		
Registro Médico y MRL:		

Figura 40. Informe médico del formato de investigación de accidentes.

Adaptada de (Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2015).

El formato de investigación de accidentes proporciona la información necesaria del trabajador, las condiciones en las que ejecutaba sus actividades, las medidas de seguridad deficientes, las consecuencias del accidente y el diagnóstico del personal afectado en el accidente.

La información proporcionada por este formato es de vital importancia para elaborar el informe del accidente, que el técnico debe entregar para notificar al IESS la ocurrencia de un accidente o incidente en la empresa.

Este formato es determinado por el Ministerio de Trabajo como herramienta estándar para la adecuada gestión y notificación del accidente o incidente al IESS, para que entre en acción rápidamente.

2.4.4. Permisos de trabajo

El permiso de trabajo es un documento que permite identificar los riesgos propios del área de trabajo. Con este permiso de trabajo el empleador informa de los riesgos existentes presentes en las instalaciones y el puesto de trabajo, también define las medidas de seguridad, antes durante y después del trabajo. (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013).

El permiso de trabajo es un formato que se usa para controlar los trabajos que son considerados de alto riesgo. Los tipos de trabajo que se consideran de alto riesgo son:

- Trabajos en espacios confinados: áreas o lugares con condiciones de ventilación desfavorables que generan falta de oxígeno o sustancias contaminantes, tóxicas o inflamables.
- Trabajo en instalaciones eléctricas: trabajos que se realizan con equipamiento eléctrico y trabajos realizados bajo tensión.
- Excavación y zanjas: trabajos realizados con maquinaria o manualmente en una excavación.
- Radiaciones ionizantes o fuentes radiactivas: trabajos que involucran el uso de fuentes de radiación.
- Trabajos en altura: aplica para los trabajos que se realizan a una altura mayor o igual a 1.80m sobre la superficie normal.
- Trabajo en caliente: se refiere a los trabajos en los que los equipos utilizados generan calor suficiente para encender materiales inflamables o combustibles.
- Trabajo en frío: trabajos que no generan calor, pero en las instalaciones que se realizan circulan fluidos peligrosos.

A continuación, se detallan las partes del formato de permiso de trabajo en caliente y la información que contiene.

- Datos generales del trabajo.

Permiso No.	<input type="text"/>	Fecha (válido por 12 h)	<input type="text"/>	Hora Inicio	<input type="text"/>
Localidad	<input type="text"/>		No. de trabajadores	<input type="text"/>	
Descripción del trabajo	<input type="text"/>				
<hr/>					
<hr/>					

Figura 41. Datos generales del formato de permiso de trabajo.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Análisis de los riesgos presentes en el trabajo.

Riesgos Presentes en el Trabajo					
1 Explosión	<input type="checkbox"/>	11 Caída de objetos desprendidos	<input type="checkbox"/>	21 Exposición a temperaturas extremas	<input type="checkbox"/>
2 Incendios	<input type="checkbox"/>	12 Pisadas sobre objetos	<input type="checkbox"/>	22 Exposición a radiaciones	<input type="checkbox"/>
3 Contactos Térmicos	<input type="checkbox"/>	13 Choques contra objetos inmóviles	<input type="checkbox"/>	23 Causados por seres vivos	<input type="checkbox"/>
4 Contactos Eléctricos	<input type="checkbox"/>	14 Choques y contactos contra elementos móviles de la maquina	<input type="checkbox"/>	24 Accidentes de trafico	<input type="checkbox"/>
5 Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	<input type="checkbox"/>	15 Golpes por objetos o herramientas	<input type="checkbox"/>	25 Agentes químicos	<input type="checkbox"/>
6 Inhalación contacto cutáneo o ingestión de sustancias nocivas	<input type="checkbox"/>	16 Atropellos, golpes o choque, contra o con vehículos	<input type="checkbox"/>	26 Agentes físicos	<input type="checkbox"/>
7 Caídas de personas a distinto nivel	<input type="checkbox"/>	17 Proyección de fragmentos o partículas	<input type="checkbox"/>	27 Agentes biológicos	<input type="checkbox"/>
8 Caídas de personas al mismo nivel	<input type="checkbox"/>	18 Atrapamiento por o entre objetos	<input type="checkbox"/>	28 Otros (Especifique)	<input type="checkbox"/>
9 Caídas de objetos por desplome	<input type="checkbox"/>	19 Atrapamiento por vuelco de maquinas	<input type="checkbox"/>		
10 Caídas de objetos en manipulación	<input type="checkbox"/>	20 Sobreesfuerzos	<input type="checkbox"/>		

Figura 42. Análisis de riesgos del formato de permiso de trabajo.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Condiciones en las que se realizará el trabajo.

Condiciones para realizar el trabajo			
1 Despresurizado?	<input type="checkbox"/>	7 Se realizó inducción de seguridad?	<input type="checkbox"/>
2 Aislado y Cegado?	<input type="checkbox"/>	8 Aseguramiento de condiciones mecánicas del equipo?	<input type="checkbox"/>
3 Lavado, Drenado y Venteado?	<input type="checkbox"/>	9 Cumple con procedimientos operativos?	<input type="checkbox"/>
4 Habilitado Sistema Contra Incendios en el Área?	<input type="checkbox"/>	10 Existe suficiente ventilación?	<input type="checkbox"/>
5 Existe la autorización del cambio requerido?	<input type="checkbox"/>	11 Se realizó inspección previa del sitio del trabajo?	<input type="checkbox"/>
6 Aseguramiento eléctrico con candado y tarjeta?	<input type="checkbox"/>	12 Conoce su supervisor el trabajo que realiza?	<input type="checkbox"/>
13 Para trabajos en HOT TAPING	<input type="checkbox"/>		
14 Condiciones Operativas	<input type="checkbox"/>		

Figura 43. Condiciones del trabajo del formato de permiso de trabajo.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Especificación del Equipo de seguridad y protección requerido para el trabajo.

Equipo de seguridad y EPP Requerido					
Chaleco salvavidas	<input type="checkbox"/>	Protección auditiva	<input type="checkbox"/>	Careta protección facial	<input type="checkbox"/>
Anteojos de seguridad	<input type="checkbox"/>	Zapatos de seguridad	<input type="checkbox"/>	Línea de vida	<input type="checkbox"/>
Ropa de protección	<input type="checkbox"/>	Casco	<input type="checkbox"/>	Extintores	<input type="checkbox"/>
Arnés de cuerpo	<input type="checkbox"/>	Mascarilla (respirador)	<input type="checkbox"/>	Equipo móvil Twing	<input type="checkbox"/>
Gautes industriales	<input type="checkbox"/>	Kit de primeros auxilios	<input type="checkbox"/>	Otros (Especifique)	<input type="checkbox"/>

Figura 44. Equipo de seguridad del formato de permiso de trabajo.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Equipo o maquinaria que se utilizará en el trabajo.

Equipo o Maquinaria a emplearse			
Herramientas manuales	<input type="checkbox"/>	Equipo electrónico	<input type="checkbox"/>
Equipo eléctrico	<input type="checkbox"/>	Equipo mecánico	<input type="checkbox"/>
Suelda Eléctrica	<input type="checkbox"/>	Equipo de Oxi corte	<input type="checkbox"/>
Moladoras	<input type="checkbox"/>	Taladros	<input type="checkbox"/>
		Maquinaria pesada	<input type="checkbox"/>
		Otros (Especifique)	<input type="checkbox"/>

Figura 45. Equipo a emplearse en el trabajo del formato de permiso de trabajo.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

- Determinación de la responsabilidad para autorizar la realización del trabajo.

Firmas de responsabilidad			
	Nombre	Firma	Fecha
Supervisor Responsable del Trabajo	_____	_____	_____
Ejecutor del Trabajo	_____	_____	_____
Operador del Area (Verificador Condiciones Seguras)	_____	_____	_____
Autorizante: Supervisor de Área	_____	_____	_____
Observaciones	_____		

Cierre o Cancelación del Permiso			
Trabajo Terminado	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Solicitante _____ Sup. de Área _____

Figura 46. Responsabilidad del formato de permiso de trabajo.

Adaptada de (Montalvo, 2019).

El permiso de trabajo es elaborado por tres personas, el solicitante, el ejecutor y el aprobador, que deben estar capacitadas y autorizadas para realizar el trabajo. El permiso de trabajo permite al empleador determinar acciones para brindar condiciones de trabajo seguras para el trabajador.

2.4.5. AST (Análisis de Trabajo Seguro)

El análisis de trabajo seguro es un método que permite identificar los peligros que pueden provocar accidentes o enfermedades relacionadas con la ejecución de las actividades del puesto de trabajo. El AST se aplica en las tareas o procesos críticos con alta frecuencia de accidentes, accidentes graves o que integren actividades nuevas. (RIMAC, 2014).

El AST como medida proactiva identifica los efectos de los accidentes, asegurándose de que cuente con procedimientos para diseñar, mantener y

operar las instalaciones y equipos de manera segura. Es necesario actualizar y mejorar continuamente los AST e informar a los empleados para que los cumplan correctamente.

A continuación, se muestra el formato de AST que se utilizará para identificar los peligros de los puestos de trabajo en la situación actual.

- Descripción de la actividad, identificación del peligro y del riesgo laboral.

DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL

Figura 47. Descripción de las actividades, peligros y riesgos del formato de análisis de trabajo seguro.

Adaptado de (Repsol, 2019).

- Evaluación del riesgo y jerarquización de controles.

EVALUACIÓN DE RIESGO				JERARQUIZACIÓN DE CONTROLES				
PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VALORACIÓN	NIVEL	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	SEÑALÉTICA Y/O CONTROL ADMINISTRATIVO	EPP

Figura 48. Evaluación del riesgo del formato de análisis de trabajo seguro.

Adaptado de (Repsol, 2019).

- Determinación de las medidas de control para minimizar el riesgo.

CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)

Figura 49. Medidas de control del formato de análisis de trabajo seguro.

Adaptado de (Repsol, 2019).

- Evaluación del riesgo luego de las medidas de control aplicadas.

EVALUACIÓN DE RIESGO RESIDUAL			
PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VALORACIÓN	NIVEL

Figura 50. Evaluación del riesgo residual del formato de análisis de trabajo seguro.

Adaptado de (Repsol, 2019).

El AST conlleva tiempo para ser desarrollado e implementado, dependiendo del tipo de trabajo, suele requerir más de un día, este debe ser planeado y realizado en un período normal de trabajo.

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se detallará la información relevante de La Empresa con el fin de identificar el problema que se presenta y mostrar los datos necesarios para desarrollar la propuesta de mejora.

Primero, se desarrollará la gestión por procesos, para identificar los procesos de La Empresa, con la identificación de estos procesos, se determinarán las actividades de los procesos más importantes. Segundo, se realizará la identificación de los peligros y riesgos presentes en el desarrollo de las actividades del proceso. Finalmente se realizará un análisis de los accidentes presentados en La Empresa, y se determinarán las causas que producen estos accidentes. Todo esto se realizará con el fin de determinar las actividades más peligrosas y analizar las condiciones inseguras en los procesos, que hacen que se presenten incidentes o accidentes que afectan la productividad de La Empresa.

3.1. Gestión por procesos

3.1.1. Mapa de procesos

Los procesos de La Empresa se han determinado mediante un mapa de procesos, donde se observan los procesos estratégicos, los procesos operativos y los procesos de apoyo.

A continuación, se muestra el mapa de procesos de La Empresa:



Figura 51. Mapa de procesos de La Empresa.

El mapa de procesos también identifica la cadena de valor, la cual identifica los procesos que permiten que la empresa proporcione los equipos de extracción petrolera a sus clientes.

Los procesos de la cadena de valor identificados se muestran a continuación:

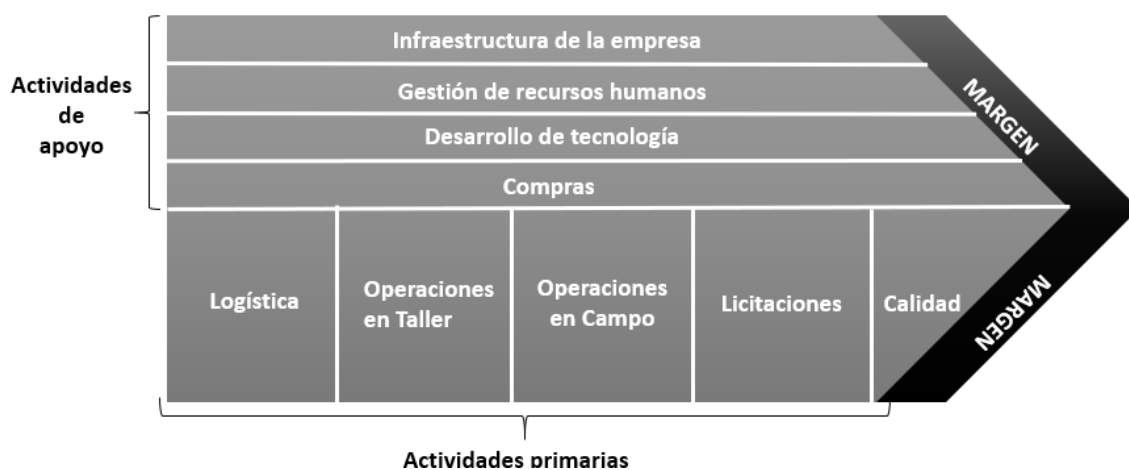


Figura 52. Cadena de valor de La Empresa.

Los procesos en los que se enfoca este trabajo de titulación son los procesos de operación, que se realizan en el taller de campo de La Empresa.

A continuación, se muestran los procesos y los subprocesos que los conforman:

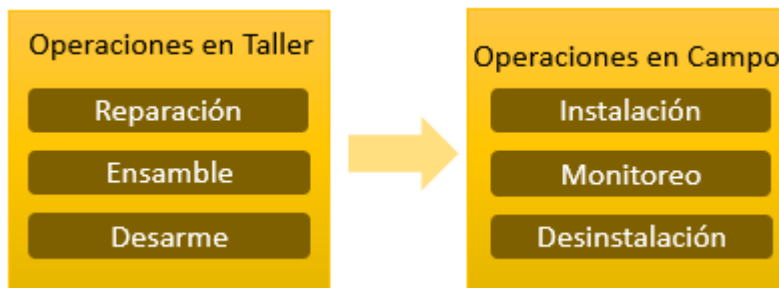


Figura 53. Procesos operativos de taller de La Empresa.

El proceso de Operaciones en Taller está compuesto por subprocesos que se encargan de la reparación, ensamble y desarme de los equipos, para que estos estén listos y con las condiciones estándar para que pasen al proceso de Operación en Campo, este proceso se encarga de la instalación de los equipos en los pozos petroleros, monitorea el sistema y una vez que se cumple el tiempo de corrida se desinstalan los equipos de los pozos y regresan al taller de la empresa.

3.1.2. Descripción de los procesos

3.1.2.1. Operaciones en taller

En este proceso es donde se determinan los procesos que necesitan los equipos para estar en buenas condiciones y listos para ser instalados y operar normalmente.

Los procesos a los que se somete el equipo son los siguientes:

- Reparación

En el proceso de reparación se reciben los equipos que fallaron en la corrida del sistema en el pozo. El equipo se desarma para analizar las causas de la falla, se separan las piezas y se determinan cuáles pueden ser recuperadas y las que no son enviadas a una bodega de obsoletos.

Como los equipos vienen de las operaciones en los pozos petroleros, estos equipos vienen con residuos de hidrocarburo, cuando sus partes son separadas tienen que ser lavadas, para esta actividad se utiliza una máquina de

sandblasting que utiliza arena como abrasivo para tratar el equipo y limpiarlo. Una vez que las partes están limpias se envían a Bodega.

- Desarme

Cuando el sistema cumplió el tiempo de funcionamiento, los equipos son recibidos en el Taller, donde se verifica su estado y se desarma el equipo para limpiar sus partes, las partes son enviadas a Bodega y se almacenan hasta que vuelvan a ser solicitadas.

- Ensamble

Las partes solicitadas son inspeccionadas y preparadas para ser armadas y conformar el equipo, cuando el equipo está listo y armado, debe ser probado y es enviado al área de pruebas. Para la prueba el equipo es energizado y con un equipo de control se verifica si el equipo cumple con los parámetros adecuados para ser instalados. Una vez que el equipo cumple los parámetros de la prueba, pasa al área de pintura, donde se utiliza pintura de poliuretano para la superficie de metal.

Para que el equipo pueda ser transportado de un área a otra, se utiliza un puente grúa si se trata de equipos pesados y un montacargas si se trata de equipos livianos.

Cuando el equipo pasa todos estos procesos y está listo y cumple las condiciones adecuadas es enviado al área de Almacén, para ser embalado y colocado en el transporte. A continuación, se presenta la caracterización del proceso de Operaciones en Taller donde se observa la información pertinente al proceso.

Logo de empresa		Caracterización de proceso			Código
					Versión
					Emisión
NOMBRE DEL PROCESO: Operaciones en Taller			DUEÑO DEL PROCESO: Supervisor de Taller, Planner de taller, Técnicos de taller		
OBJETIVO: Gestionar los trabajos que se deben realizar en los equipos para que estén en las mejores condiciones y cumplan los estándares de la empresa, para su instalación en los pozos petroleros					
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO		SALIDA	CLIENTE
1. Ingeniería de Aplicaciones 2. Bodega 4. Jefe de Técnicos de Taller 5. Operaciones en campo 6. Calidad	1. Requisición de bienes 2. Información del estado y stock de los equipos 3. Equipos disponibles 4. Reporte de actividades diarias 5. Solicitud de equipos 6. Reportes de desinstalación 7. Requerimientos de materiales y herramientas 8. Reporte de falla	1. Revisar la requisición de bienes con las especificaciones, cantidad y equipos necesarios para las 2. Actualización del estado de los equipos en Syteline. 3. Realiza la programación diaria de actividades, definiendo el tipo de trabajo que se va a realizar en el equipo, la información de cada equipo, el número de técnicos requeridos y el área al que serán dirigidos. 4. Distribuye el tipo de trabajo que el equipo requiera: desarme, ensamble, reparación o prueba, a cada uno de los técnicos. 5. Realizar un reporte diario al final del día donde especifica los trabajos realizados y los técnicos 6. Informa algún evento sucedido o algún requerimiento que se presente en las actividades del taller. 7. Verifica los equipos que están listos para su transporte a cada pozo. 8. Verifica el estado de los equipos luego de la desinstalación del sistema en el pozo y emite un informe. 9. Realizar la solicitud de compra de herramientas o materiales necesarios para los trabajos. 10. Analizar el evento o falla que se dio en los equipos y determinar el tipo de trabajo que requiera el equipo.		1. Solicitud de equipos 2. Base de 3. Programación diaria de actividades 4. Reporte 5. Equipos 6. Informe de los equipos y reporte de desinstalación 7. Orden de 8. Infome del	1. Ingeniería de Aplicaciones 2. Calidad 3. Jefe de técnicos de Taller 4. Planner de Taller 5. Operaciones en 6. Supervisor de 7. Compras 8. Bodega
RECURSOS		CONTROLES	DOCUMENTOS GENERADOS	REQUISITOS	
1. Supervisor y técnicos de taller 2. Maquinaria, equipos y herramientas 3. Insumos de oficina 4. Computadora, internet 5. Teléfono celular, radios 6. Presupuesto		1. Procedimiento de Gestión de Taller 2. Instructivos de reparación, desarme y ensamble	1. Plan diario de actividades 2. Reporte del estado de los equipos 3. Órdenes de compra	1. Equipos en buenas condiciones	
MEDICIÓN (INDICADORES)					
OBJETIVO	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
> 80%	Eficiencia de Taller	número de trabajos realizados / total de trabajos planificados *100	Mensual	Productividad	Supervisor de Taller
> 80%	Entrega de equipos	número de equipos listos para operar / total de equipos requeridos *100	Mensual	Productividad	Supervisor de Taller

Figura 54. Caracterización del proceso de Operaciones en Taller.

En el Anexo 1, se muestra el diagrama de flujo de las Operaciones de Taller y de Campo.

3.1.2.2. Operaciones en campo

Se recibe el equipo listo y embalado para ser transportado, se utiliza una grúa para elevar los equipos y colocarlos adecuadamente en el camión. Los equipos son transportados hacia los campos petroleros de los clientes.

A continuación, se detallan los subprocesos de Operación en Campo.

- Instalación

Cuando el equipo llega al campo, el equipo se descarga nuevamente con la ayuda de una grúa. Los equipos son desembalados, se realiza una inspección de los equipos y son colocados cerca del cabezal del pozo. Se utiliza nuevamente la grúa para colocar cada uno de los equipos en el pozo. Primero se coloca el motor, al motor se le coloca un cable aislado, luego se acopla el protector con el motor, se coloca el gas separador, finalmente se coloca la bomba al sistema y se ajusta la tapa del cabezal del pozo.

- Monitoreo

Cuando todo el sistema está instalado, se procede a colocar el variador y el transformador a los cuales se conecta el cable y se energiza el sistema para que empiece a correr. Si el equipo corre con normalidad se deja el sistema y se controlan los parámetros de funcionamiento.

Si el sistema no corre o si falla en algún momento del funcionamiento, se procede a desenergizarlo y se desconectan los equipos, luego se retiran los equipos del sistema y se empaquetan para ser llevados a Taller y analizar las causas de la falla.

- Desinstalación

Cuando el tiempo de corrida del sistema se ha cumplido y no se ha presentado ningún problema en su funcionamiento, se procede a desarmar el sistema, primero, se quita la fuente de energía del sistema, seguido de esto, se extrae cada uno de los equipos del pozo, posteriormente, estos son nuevamente empaquetados y cargados en los camiones para ser llevados al Taller y revisar su estado después de la operación.

A continuación, se presenta la caracterización del proceso de Operaciones en Taller donde se observa la información pertinente al proceso.

Logo de empresa	Caracterización de proceso				Código
					Versión
					Emisión
NOMBRE DEL PROCESO: Operaciones en Campo			DUEÑO DEL PROCESO: Supervisor de Operaciones en Campo, Técnicos de campo		
OBJETIVO: Realizar la instalación, desinstalación y monitoreo de los equipos en los pozos					
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	CLIENTE	
1. Ingeniería de Aplicaciones 2. Técnicos de Campo 3. Clientes	1. Formatos de diseño de los equipos 2. Requerimiento de equipos 3. Información del estado de las herramientas 4. Informe de falla 5. Equipos listos para instalación 6. Requerimiento de monitoreo 7. Requerimiento de desinstalación	1. Determinar los equipos necesarios para las instalaciones y gestionar el transporte tanto de los equipos como del personal a los campos de los clientes. 2. Solicitar los equipos listos para instalación. 3. Verificar el estado de las herramientas, emitir un informe y realizar una orden de compra de los materiales y herramientas. 4. Verificar junto con el área de Calidad en el pozo la falla de los equipos y realizar un reporte con lo sucedido. 5. Empacar y almacenar los equipos para el transporte a cada una de las localidades de los pozos petroleros. 6. Recepción de los equipos en campo, desembalaje y colocación de los equipos en las grúas 7. Realizar el monitoreo respectivo del funcionamiento del sistema en el pozo 8. Realizar la desinstalación del equipo en el pozo e informar el estado de los equipos	1. Equipos que cumplen con las condiciones estándar de la empresa 2. Solicitud de equipos 3. Solicitud de herramientas o materiales 4. Reporte de falla 5. Equipos empacados 6. Reporte de instalación 7. Reporte de monitoreo 8. Reporte de desinstalación	1. Campos petroleros 2. Ingeniería de Aplicaciones 3. Operaciones en Taller 4. Bodega 5. Calidad 6. Técnicos y transportistas	
RECURSOS		CONTROLES	DOCUMENTOS GENERADOS	REQUISITOS	
1. Supervisor y técnicos de campo 2. Maquinaria, equipos y herramientas 3. Insumos de oficina 4. Computadora, internet 5. Teléfono celular 6. Presupuesto		1. Procedimientos 2. Instructivos de instalación, monitoreo y desinstalación	1. Reportes de instalación 2. Reportes de monitoreo 3. Reportes de falla 4. Informes de falla 5. Informes de desarme	1. Equipos en buenas condiciones 2. Sistemas que operen	
MEDICIÓN (INDICADORES)					
OBJETIVO	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
> 80 %	Funcionamiento del equipo	tiempo de funcionamiento del equipo / tiempo de garantía del equipo *100	Mensual	Calidad	Supervisor de Operaciones en Campo
< 20%	Eficiencia del sistema	número de fallas / número de instalaciones *100	Mensual	Productividad	Supervisor de Operaciones en Campo

Figura 55. Caracterización del proceso de Operaciones en Campo.

En el Anexo 1, se muestra el diagrama de flujo de las Operaciones de Taller y de Campo.

3.2. Evaluación de riesgos laborales

Con el desarrollo de la gestión por procesos, se ha identificado los procesos operativos, así mismo se identificaron las actividades de estos procesos mediante un flujograma que se muestra en el Anexo 1.

Con base en la metodología NTP 330 se realiza la matriz de evaluación de riesgos laborales, donde se han identificado los peligros y evaluado los riesgos

presentes en las actividades de los procesos operativos determinados que son: Operaciones en Taller y Operaciones en Campo.

A continuación, se muestra un ejemplo de la realización de la identificación de los peligros y riesgos de las actividades del proceso de Operación en Campo.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	RUTINARIAS SI / NO	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	TIPO DE RIESGO
Transporte de equipos a las diferentes áreas	si	montacargas, puente grúa	choques, golpes, aplastamientos, caída de equipos en altura	lesiones, golpes, aplastamientos, muerte	mecánico
Pintura de los equipos	si	pintura	inhalación de sustancias tóxicas	intoxicación, enfermedades respiratorias	químico
Lavado de partes del equipo	si	arena	penetración de la arena en los órganos	irritación de los órganos visuales, enfermedades respiratorias	químico

Figura 56. Actividades del proceso de Operación en Campo.

Se procede a registrar los controles actuales de seguridad para la realización de estas actividades. La Empresa en muchas de sus actividades no cuenta con controles adecuados para el desarrollo de las actividades, con esto se evidencia las deficiencias de la gestión de riesgos actual.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	CONTROLES EXISTENTES			
	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	ADMINISTRATIVO
Transporte de equipos a las diferentes áreas	Ninguno	NA	Uso de EPP	Capacitaciones
Pintura de los equipos	Ninguno	Ventilación	Uso de EPP	Ninguno
Lavado de partes del equipo	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	Ninguno

Figura 57. Controles existentes en el proceso de Operación en Campo.

Una vez identificados los riesgos, se realiza la valoración de estos, con los niveles de estimación presentados en la metodología NTP 330.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	EVALUACION DEL RIESGO							VALORACION DEL RIESGO
	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCION (NR)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Transporte de equipos a las diferentes áreas	6	3	18	ALTO	25	450	II	IMPORTANTE
Pintura de los equipos	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MODERADO
Lavado de partes del equipo	6	3	18	ALTO	10	180	II	IMPORTANTE

Figura 58. Evaluación del riesgo en el proceso de Operación en Campo.

Con la determinación del valor del riesgo, se procede a determinar los criterios de control, con el número de personas expuestas, el tiempo de exposición en la actividad y el análisis de la peor consecuencia que ocasionaría el riesgo al materializarse.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	CRITERIOS PARA CONTROLES		
	No. DE EXPUESTOS	TIEMPO DE EXPOSICION (horas al día)	PEOR CONSECUENCIA
Transporte de equipos a las diferentes áreas	2	4	aplastamiento
Pintura de los equipos	1	2	intoxicación, enfermedades respiratorias
Lavado de partes del equipo	1	4	enfermedades respiratorias, pérdida de la vista

Figura 59. Criterios aplicables a los controles del proceso de Operación en Campo.

Por último, se determinan las medidas necesarias para evitar que los riesgos evaluados afecten a los trabajadores.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS Y SEÑALÉTICA	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA
Transporte de equipos a las diferentes áreas	NA	NA	Adecuar y señalar los espacios de circulación del montacargas	Campañas de concientización, capacitación del uso de montacargas	casco
Pintura de los equipos	NA	Cambiar tipo de pintura	Disponer de ventilación en el puesto de trabajo	Proponer turnos rotativos	maskarillas
Lavado de partes del equipo	NA	Cambio de abrasivo	Mantenimiento preventivo de la máquina	Rotación del personal	maskarilla, ropa de trabajo

Figura 60. Medidas de intervención para el proceso de Operación en Campo.

La matriz de riesgos permitió evaluar los riesgos presentes en las actividades de los procesos y determinar medidas de corrección y prevención para mitigar los riesgos presentes y evitar accidentes o incidentes en el trabajo. La matriz también permitió determinar el nivel de riesgo, lo que nos indica el nivel de intervención para actuar frente a cada riesgo y poder priorizar los más graves.

Se han desarrollado dos matrices de los procesos de Operaciones de Taller y Operaciones en Campo, las cuales se muestran en el Anexo 2 y 3, respectivamente.

De estas matrices se ha obtenido la estimación del valor y el nivel del riesgo y se ha resumido en una sola matriz, donde se observa el nivel del riesgo y el nivel de intervención que requiere el mismo.

A continuación, se muestra el resultado priorizado de la evaluación de los riesgos de los procesos de Operaciones en Taller y Operaciones en campo.

ACTIVIDADES DEL PROCESO	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DEL RIESGO							VALORACION DEL RIESGO
			NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICION (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NE*ND)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCION (NR)	INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Energización de los equipos	material y equipo con alto voltaje	electrocución	10	3	30	MUY ALTO	100	3000	I	INTOLERABLE
Conexión del cable al motor	cable con alto voltaje	electrocución	10	3	30	MUY ALTO	100	3000	I	INTOLERABLE
Energización del sistema	equipo con alto voltaje	electrocución	10	3	30	MUY ALTO	100	3000	I	INTOLERABLE
Desplazamiento de equipos al pozo	grúa	caída de objetos en altura	6	4	24	MUY ALTO	100	2400	I	INTOLERABLE
Colocación de los equipos en el pozo	altura en la que esta el equipo	caída de objetos en altura	6	4	24	MUY ALTO	100	2400	I	INTOLERABLE
Mantenimiento de puente grúa	altura del puente grúa	trabajos en altura	6	3	18	ALTO	100	1800	I	INTOLERABLE
Movilización hacia los campos	vehículo	accidentes de tránsito	6	4	24	MUY ALTO	60	1440	I	INTOLERABLE
Izaje de equipos	grúa, eslingas	golpes con objetos en movimiento	6	4	24	MUY ALTO	60	1440	I	INTOLERABLE
Transporte de equipos a las diferentes áreas	montacargas, puente grúa	choques, golpes, aplastamientos, caída de equipos en altura	6	3	18	ALTO	25	450	II	IMPORTANTE
Desarme del sistema	gases y vapores del pozo	inhalación de sustancias tóxicas	6	3	18	ALTO	25	450	II	IMPORTANTE
Desarme del sistema	aceites	contacto con sustancias tóxicas	6	3	18	ALTO	25	450	II	IMPORTANTE
Desarme del equipo	hidrocarburo	contacto con sustancias tóxicas	6	4	24	MUY ALTO	10	240	II	IMPORTANTE
Prueba de los equipos	equipos en funcionamiento	ruido	2	4	8	MEDIO	25	200	II	IMPORTANTE
Realización de trabajos en taller	virus, hongos, bacterias	contacto con objetos contaminados	2	4	8	MEDIO	25	200	II	IMPORTANTE
Lavado de partes del equipo	arena	penetración de la arena en los órganos	6	3	18	ALTO	10	180	II	IMPORTANTE
Prueba de los equipos	posición del operario	posturas forzadas	2	4	8	MEDIO	10	80	III	MODERADO
Pintura de los equipos	pintura	inhalación de sustancias tóxicas	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MODERADO
Transporte de equipos a las diferentes áreas	luz solar, lámparas	iluminación	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MODERADO
Transporte de equipos a las diferentes áreas	equipos y carga pesada	trabajos en altura	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MODERADO
Pruebas de los equipos	equipos energizados que emiten calor	superficies calientes	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MODERADO
Monitoreo del sistema	posición del operario	posturas forzadas	2	3	6	MEDIO	10	60	III	MODERADO
Transporte de equipos	obstáculos en el piso, piso mojado	caída al mismo nivel	0	4	0	BAJO	10	0	IV	TOLERABLE
Ensamble, reparación, desarme, instalación monitoreo y desinstalación de equipos	plagas, animales venenosos	picaduras, mordeduras	0	4	0	BAJO	10	0	IV	TOLERABLE
Monitoreo del sistema	luz solar, altas temperaturas	temperatura	0	4	0	BAJO	10	0	IV	TOLERABLE
Ensamble, reparación, desarme, instalación monitoreo y desinstalación de equipos	horas extra	sobrecarga horaria	0	3	0	BAJO	10	0	IV	TOLERABLE

Figura 61. Resultados de la evaluación de riesgos, priorizada en función del riesgo.

Como se puede observar en esta priorización de los resultados de la matriz de riesgos, se tiene que las actividades más peligrosas son aquellas que están relacionadas con el riesgo de electrocución, este riesgo es el más elevado ya que tiene un nivel de probabilidad alto, debido a que este riesgo se presenta en los equipos, cuando están energizados con voltajes altos e incluso cuando sus fuentes de energía están desconectadas.

3.2.1. Priorización de riesgos

Los riesgos analizados anteriormente, deben ser priorizados para establecer planes de acción para que las actividades y riesgos presentados sean mitigados y tengan condiciones de operación seguras para el trabajador.

Para esta priorización se utilizará el diagrama de Pareto, el cual define una relación 80-20, que indica que en un proceso o situación el 20% de las causas generan el 80% de los problemas, esta relación determina que existen causas más importantes del problema que deben ser analizadas frente a problemas sin relevancia.

El objetivo de utilizar esta metodología es determinar los riesgos más críticos en los procesos, con el fin de analizar las deficiencias de seguridad, para determinar planes de acción que permitan que las áreas y procesos de trabajo sean adecuadas y seguras para el trabajador.

A continuación, se muestra el diagrama de Pareto de los riesgos más relevantes que se encuentran en los procesos.

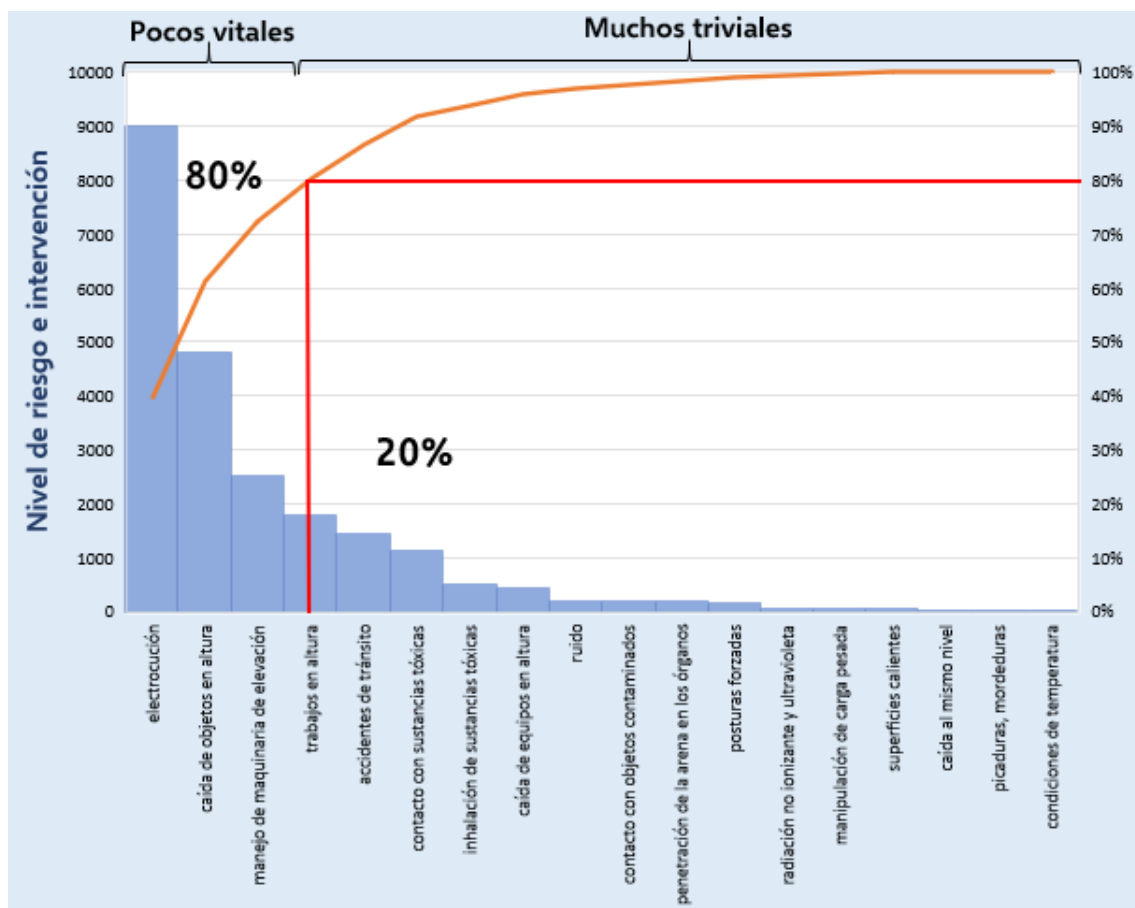


Figura 62. Diagrama de Pareto de los riesgos laborales.

Analizando el diagrama de Pareto, se determina que los riesgos más relevantes son los de electrocución, caída de objetos en altura y los trabajos en altura en sí. Esto se debe a que si estos riesgos se materializan causarían lesiones severas a los trabajadores y estos riesgos tienen relación con los accidentes registrados en la empresa, los cuales se analizarán en el siguiente punto.

3.3. Análisis causal de accidentes e incidentes laborales

En este punto, se analizarán los accidentes e incidentes mostrados en la Tabla 2, mediante la aplicación de la metodología de Ishikawa, con el fin de determinar las posibles causas de los accidentes y establecer medidas de corrección inmediatas.

Este es un análisis posterior que, junto con el formato de investigación de accidentes, nos permite profundizar y ahondar en los múltiples factores que provocaron el accidente.

3.3.1. Análisis causal de accidentes laborales

A continuación, se presenta el análisis causal de los accidentes laborales, presentados en La Empresa:

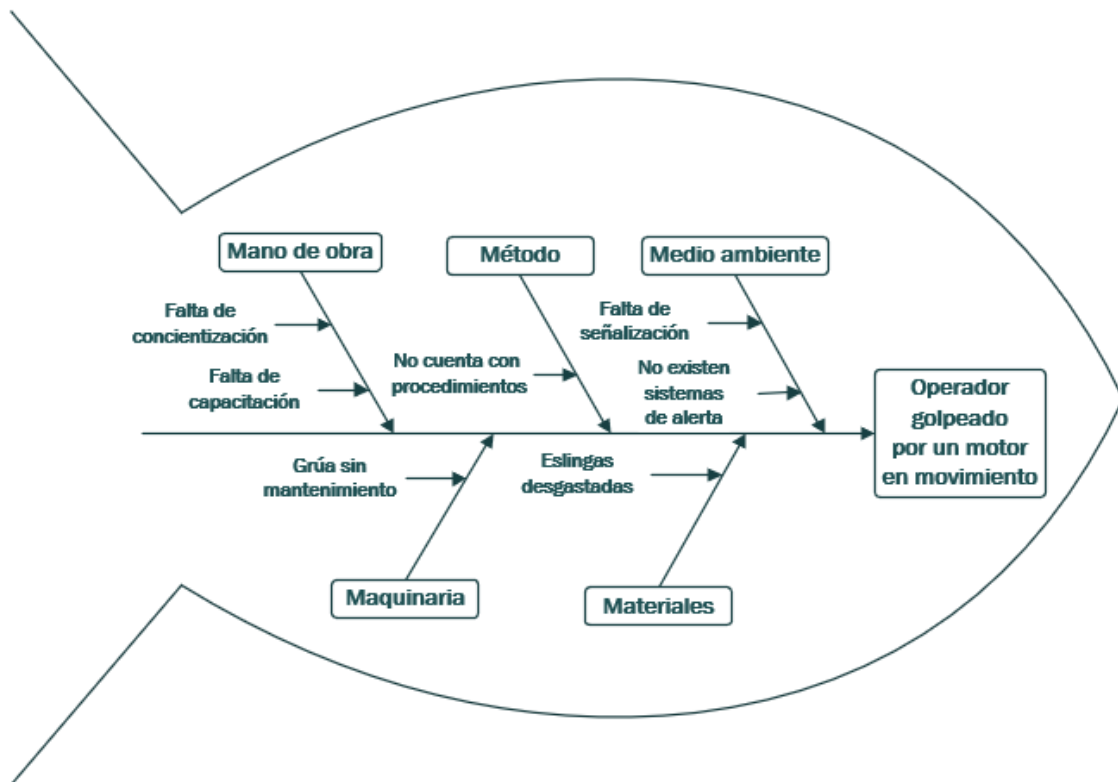


Figura 63. Análisis causal del golpe a un operador con un motor en movimiento.

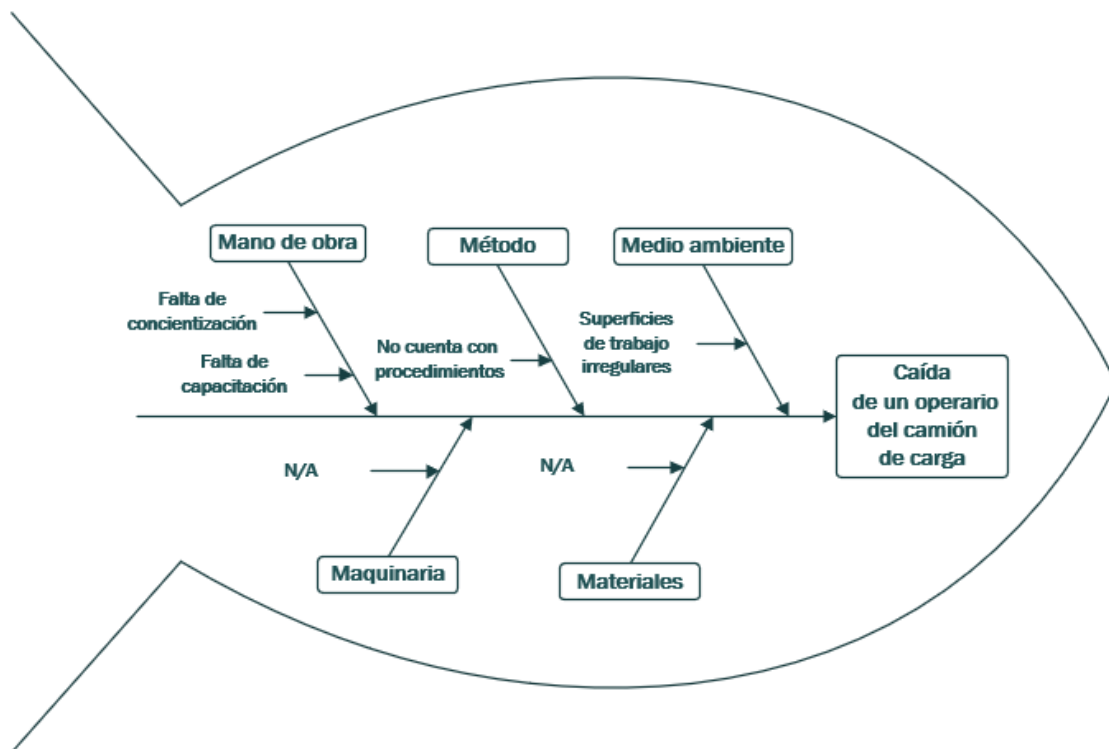


Figura 64. Análisis causal de la caída de un trabajador del camión de carga.

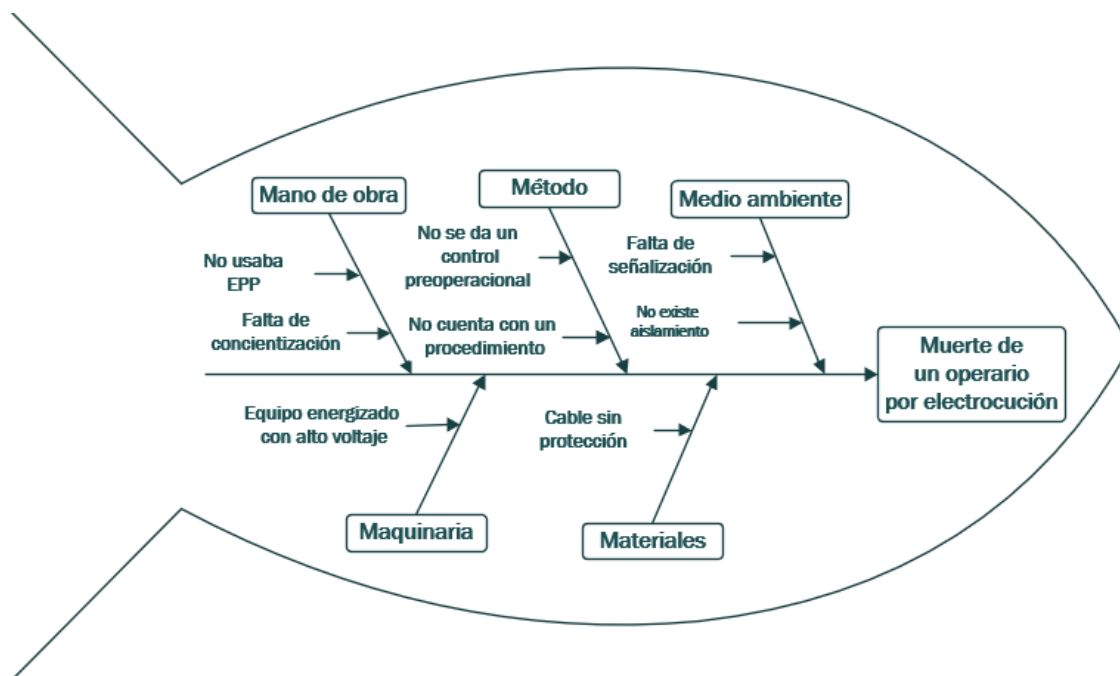


Figura 65. Análisis causal del accidente que ocasiono la muerte de un operario por electrocución.

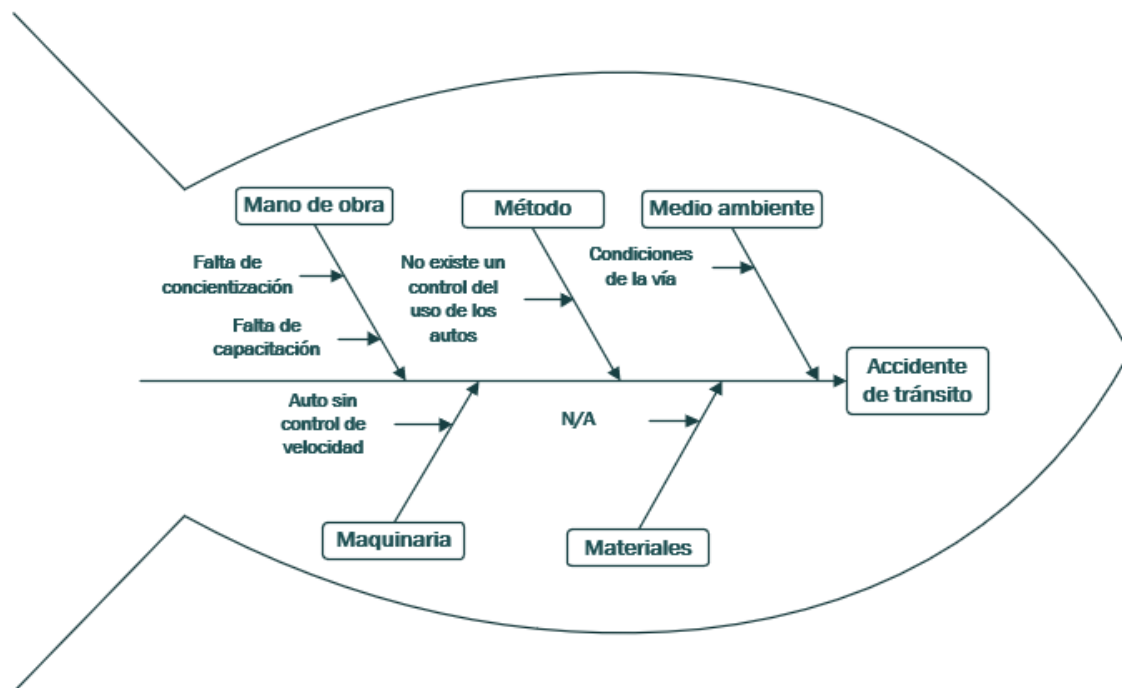


Figura 66. Análisis causal del accidente de tránsito.

3.3.2. Análisis causal de incidentes laborales

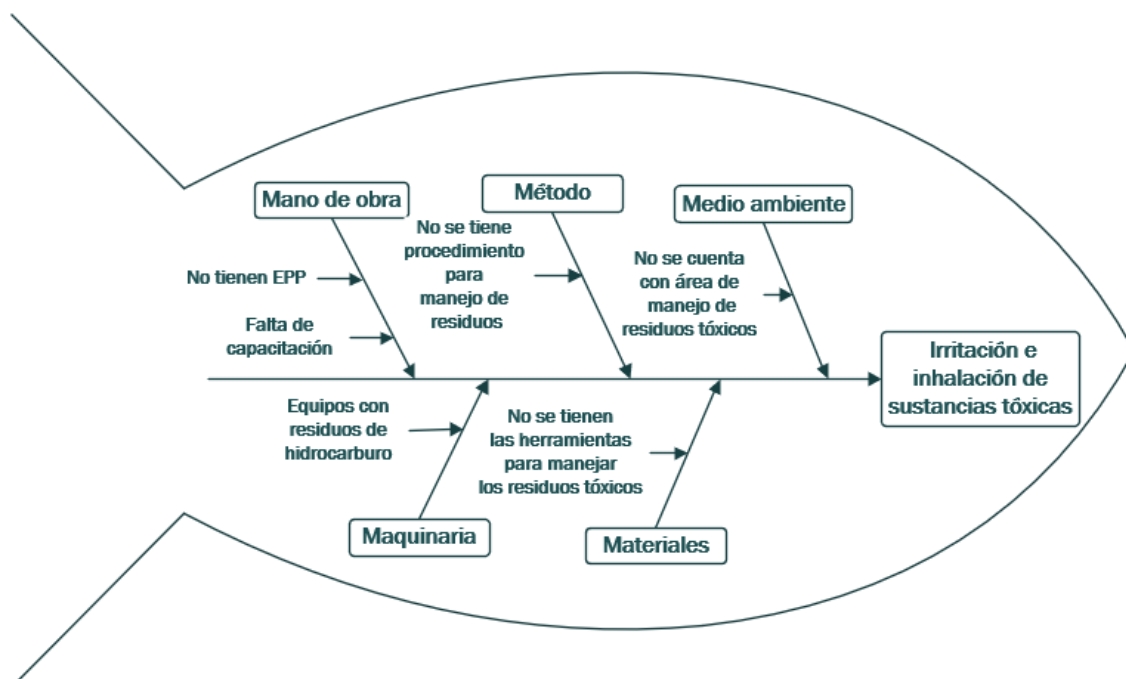


Figura 67. Análisis causal de la inhalación de sustancias tóxicas.

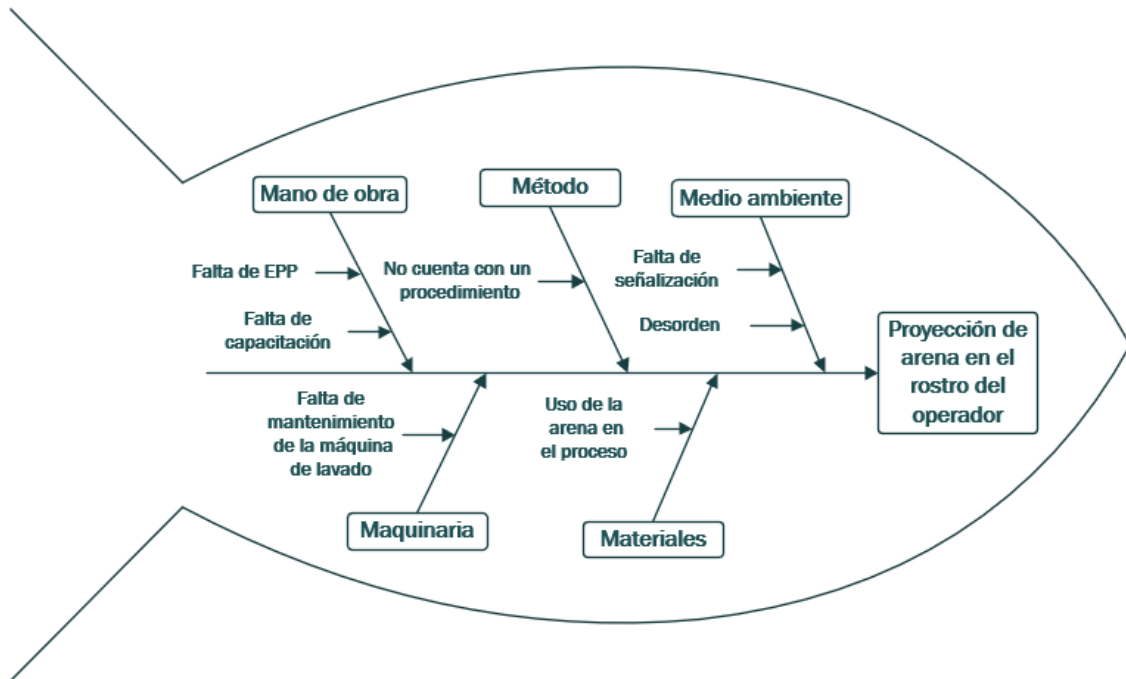


Figura 68. Análisis causal de la proyección de arena sobre el operador.

Como resultado del análisis de estos accidentes e incidentes, se han determinado las siguientes causas más comunes de los accidentes:

- Medio ambiente

No se cuenta con la señalética ni la delimitación de los espacios de trabajo, además, la falta de orden y aseo y la falta de sistemas de alerta, hace que los operarios, no adviertan sobre el desplazamiento de un equipo o si este está energizado.

- Método

No se cuenta con procedimientos de trabajo, los operarios realizan sus actividades con conocimientos básicos y aprendidos con técnicos en inducciones rápidas, esta información no es suficiente, pues tienen que saber todos los pasos, especificaciones y requerimientos técnicos de los procesos.

- Mano de Obra

Los empleados no reciben las inducciones y capacitaciones necesarias para realizar los trabajos, especialmente los que son de alto riesgo.

- Materiales

Los materiales para elevación como las eslingas están desgastadas y no se lleva un control de las mismas, no se tienen los materiales para el manejo de los residuos del hidrocarburo de los equipos, en el proceso de limpieza se utiliza la arena como abrasivo, esta arena es expulsada y es difícil controlar, por lo que se esparce en el aire y en el rostro del operador.

- Maquinaria

Los equipos no tienen el mantenimiento adecuado, y no cuentan con la protección adecuada al tipo de trabajo para que se utilizan, algunos no cuentan con el aislamiento de energía antes de ser operados.

Las causas encontradas servirán para determinar acciones de mejora, estas acciones serán detalladas en el plan de acción.

3.4. Auditoría de cumplimiento de la normativa

La auditoría es un proceso sistemático, independiente y documentado, que tiene como fin obtener evidencias del cumplimiento de la normativa y evaluarlas objetivamente para determinar el grado de cumplimiento de los criterios de la norma. (ISO 45001:2018, 2018).

A continuación, se determinan los requisitos legales que La Empresa está cumpliendo, mediante checklists que detallan cada punto de las normas, las evidencias de su cumplimiento y el porcentaje de cumplimiento.

3.4.1. Auditoría de cumplimiento de la Norma ISO 45001:2018

A continuación, se muestran los resultados de la auditoría de la Norma ISO 45001:2018, se muestra la información obtenida de cada numeral, la evidencia correspondiente y se determinaron las conformidades y no conformidades, con las observaciones pertinentes.

- Numeral 4. Contexto de la organización.

LISTA DE VERIFICACION							
GRUPO AUDITOR:		Karen Castillo					
AUDITADO(S):		La Empresa					
FECHA:		15 de noviembre de 2019					
N°	REQUISITO	PREGUNTA	RESPUESTA	EVIDENCIA	C	NC	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
1	4,1	¿Cómo ha determinado las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su organización y que afectan a su capacidad para alcanzar los resultados previstos del SG SST?	a través de una matriz FODA analizando el entorno de la organización	Matriz FODA	x		
2	4,2	¿Ha identificado los requisitos de los trabajadores y de todas las partes interesadas en cuanto SG SST?	Se tienen reuniones con cada proveedor y cliente para conocer las propuestas y solicitudes y llegar a un acuerdo	Actas de reuniones, informes	x		
3	4,4	Indíqueme cuáles son los procesos que su organización considera necesarios para el SG SST? Cuáles son sus interacciones de acuerdo con el SG SST?	Son los procesos de operación de Taller y Campo	Mapa de procesos	x		

Figura 69. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 4.

La Empresa ha determinado las cuestiones externas e internas de manera adecuada, así también conoce los requisitos de cada una de estas. La Empresa tiene claro el alcance de su sistema de gestión de SST.

- Numeral 5. Liderazgo y participación de los trabajadores.

REQUISITO	PREGUNTA	RESPUESTA	EVIDENCIA	C	NC	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
5,1	Existe un presupuesto anual para SST? Podemos ver su cumplimiento?	Existe un presupuesto anual su cumplimiento se detalla en las compras de los insumos para el departamento de Seguridad	Facturas, órdenes de compra	x		
5.2	Conoce la política del SG SST ? Cómo contribuye con su trabajo a que la misma se cumpla?	Si, la política ayuda a tener claro los objetivos de la empresa, los lineamientos que se deben seguir para ajustarse a estos objetivos y cumplirlos	Carteles con las políticas, difusiones	x		
5.2, 7.4	Cómo se ha comunicado la política de SG SST? Internamente y de manera externa?	mediante correos, charlas, carteles informativos	Carteles con las políticas, difusiones	x		
5.3	Indíqueme cuáles son los roles, responsabilidades y autoridades de los diferentes trabajadores dentro del SG SST?	todos estan comprometidos a comunicar las inconformidades y acatar las medidas de prevención necesarias en el trabajo, así como asistir a las capacitaciones y charlas de seguridad	Listas de asistencia, buzón de sugerencias, comunidados, actas de reuniones	x		
5.4	Puede indicarme el acta del Ministerio de trabajo del comité paritario con la firma de los miembros	Si	Acta de Comité paritario	x		
5.4	El comité paritario se lo elige cada dos años, podemos revisar la fecha de elección del comité actual?	Si, el comité se formo el 26 de octubre del 2018	Acta de Comité paritario	x		
5.4	Cada cuando se reúne el comité? Puedo ver evidencia de estas reuniones?	Desde la fecha de conformación, solo han tenido una reunión	Minuta		x	El comité debe reunirse al menos cada 3 meses
5.4	Conoce el reglamento interno de la organización? Puede mostrarme la evidencia de la legalización del mismo?	si, el reglamento esta aprobado por el Ministerio de Trabajo	Reglamento interno	x		
5.4	Cómo es el proceso de consulta y participación de los trabajadores?	se tienen charlas de seguridad todos los días antes de iniciar las actividades en taller	Lista de asistencia	x		
5.4	Podemos ver evidencia de las últimas consultas y participaciones de los trabajadores?	no se ha dado una consulta a los trabajadores			x	es importante que los empleados tengan participación en el SGSST

Figura 70. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 5.

Se debe mejorar la gestión del Comité paritario, se debe también promover la consulta y participación de los trabajadores, que es un factor importante en el desarrollo del sistema de gestión de SST.

- Numeral 6. Planificación

REQUISITO	PREGUNTA	RESPUESTA	EVIDENCIA	C	NC	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
6.2	Conoce los objetivos de SST? Cómo contribuye con su trabajo a que los mismos se cumplan?	no se conocen los objetivos	Difusión de metas de seguridad, reunion de revisión por la dirección		x	no se han dado reuniones de revisión por la dirección
6.2	Cómo da seguimiento al cumplimiento de los objetivos de SST?	no se conocen los objetivos	revisión por la dirección		x	las autoridades no promueven los objetivos y metas en seguridad
6.2	Indíqueme la relación que tienen los objetivos de SST con la política	no se conocen los objetivos			x	
6.1, 9.1.1	¿Qué riesgos y oportunidades ha identificado en su proceso que afecten al SG SST? ¿qué podría hacer para minimizar su impacto o aprovechar la oportunidad?	existen varios riesgos debido a las maquinarias que se utilizan en el taller, deben ser provistas de todas las protecciones necesarias	matriz de riesgos laborales		x	no cuenta con una matriz de riesgos laborales
6.1.2	Qué metodología utilizo para identificar y evaluar los peligros de SST?	No se han evaluado los peligros todavía	matriz de riesgos laborales		x	debe tener una evaluación de riesgos de todas las áreas de la empresa tanto en Quito como el Lago Agrio
6.1.3, 9.1.1	Cuáles son los requisitos legales que debe cumplir como organización? Podemos ver el nivel de cumplimiento de los mismos?	Los que establece la normativa ecuatoriana, se tiene una matriz de cumplimiento de requisitos legales	matriz de requisitos legales	x		se tienen una matriz con todos los requisitos aplicables pero no está actualizada ni completa
6.1.4, 8.2	Posee un plan de emergencia y contingencia? El mismo está aprobado por los bomberos?	Se tiene un plan de emergencias ante incendios, derrames, explosiones y desastres naturales, y se cuenta con un proceso medevac	plan de respuesta a emergencias	x		
6.1.4, 8.2	Podemos ver evidencia de simulacros realizados?	Si, se han dado dos hasta el momento	cronograma de simulacros, registro de los participantes, informe de las brigadas		x	
6.1.4, 8.2	Cuáles son las brigadas que existen dentro de la organización? Podemos ver el proceso para selección de brigadistas?	no existe un proceso como tal, pero tenemos los registros de los participantes para la conformación de brigadas	conformación de brigadas de primeros auxilios, contra incendios y evacuación	x		
6.1.4, 8.2	Cuál es la capacitación que los brigadistas han recibido? Podemos ver la eficacia de la misma?	han recibido cursos de primeros auxilios y de manejo de extintores	certificados de capacitación	x		
6.1.4, 8.2	Podemos ver el Layout de seguridad de toda las instalaciones?	Si, cada sede cuenta con uno	mapas de evacuación	x		
6.1.2	Se ha realizado mediciones de ruido, iluminación, vibración? Podemos ver los resultados de estas mediciones? Indíqueme las acciones que tomo para mejorar estos aspectos	En el último mes se dieron mediciones de ruido, pero solo en el área administrativa de Quito			x	Se debe realizar una medición de ruido, iluminación, vibración, en las dos sedes, pero prioritariamente en la sede de Campo

Figura 71. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 6.

La empresa no se maneja actualmente con indicadores de SST, no tiene una evaluación de riesgos adecuada y no se han determinado acciones para mejorar los puestos de trabajo. Se deben plantear objetivos claros en SST y comunicarlos a los trabajadores.

- Numeral 7. Apoyo

REQUISITO	PREGUNTA	RESPUESTA	EVIDENCIA	C	NC	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
7,1	¿Tiene los recursos necesarios para el desempeño de sus procesos en cuanto a SST?	cuenta con lo necesario y se están comprando todos los materiales necesarios	órdenes de compra, planificación de recursos	x		
7,2	Podemos ver el plan de capacitación de SST con sus evidencias de cumplimiento?	si, se cuenta con un cronograma de capacitación difundido entre los técnicos respectivos	cronograma de capacitación, formato de necesidad de capacitación, certificados de capacitación		x	Se cumple con el cronograma pero es necesario capacitar en temas más específicos para la prevención de riesgos
7.2, 4.4.1	¿Conoce sus funciones y responsabilidades? Podría enseñarme una copia de sus funciones? Cómo se mide su desempeño?	mis funciones son las planteadas por mi supervisor, el asigna un trabajo diario y el número de personas que lo realizarán	perfil de cargo		x	no se cuenta con un perfil de cargo que especifique las funciones del trabajador
7,2	Que capacitación ha recibido para mejorar su desempeño? Cómo se ha revisado la eficacia de esta capacitación? Puede dar evidencias de la misma?	asistimos a una capacitación de manejo defensivo, para manejar conscientemente los autos de la empresa y evitar accidentes.	certificados de capacitación, evaluaciones, pruebas		x	se deben dar más capacitaciones especialmente las relacionadas con riesgos laborales
7,3	Cómo se realiza la toma de conciencia con los trabajadores?	se implementó un buzón de sugerencias para conocer las solicitudes y opiniones de los trabajadores	buzón de sugerencias, charlas, tests, porcentaje de ausentismo		x	se deben dar charlas, capacitaciones, medir el desempeño y disminuir el nivel de ausentismo de los trabajadores
7,4	¿Cómo se realiza la comunicación tanto interna como externa en cuanto al SG SST?	mediante solicitudes, correos, llamadas, reuniones con los clientes y proveedores	correos	x		
7,4	Cuáles son los mecanismos que se utilizan para dar a conocer el funcionamiento del sistema? Favor me podría dar evidencias de comunicación interna adecuada?	Mediante correos, reuniones con cada área	correos, listas de asistencia	x		
7,5	Revisemos los documentos y registros del SGSTT, su existencia. Se cumple el procedimiento de control de documentos?	Si hay un control de documentos que se esta implementando	procedimientos, registros	x		El desarrollo documental se encuentra en proceso, y cuenta con un registro adecuado

Figura 72. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 7.

La empresa cuenta con una gestión documental deficiente, debe implementar formatos, procedimientos, registros, herramientas de seguridad, para mejorar la comunicación de los riesgos del trabajo presentes.

- Numeral 8. Operación.

REQUISITO	PREGUNTA	RESPUESTA	EVIDENCIA	C	NC	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
8,1	¿Cómo controla los medicamentos que posee le centro de salud?	El encargado de seguridad revisa el botiquín de primeros auxilios semanalmente	hoja de control de medicamentos	x		
8,1	¿Podemos ver las historias clínicas de los trabajadores? Historias pre ocupacionales, periódicas, de salida, de reingreso?	Actualmente solo se cuentan con los exámenes médicos de ingreso	registro de exámenes de ingreso, periódicos y de retiro		x	
8,1	¿Podemos ver los procedimientos de salud? Y su cumplimiento?	No se cuenta con procedimientos	procedimientos, registros		x	se debe desarrollar procedimientos para salud y controlar su cumplimiento
8,1	¿Existe algún procedimiento para permisos de trabajo? Podemos ver evidencia del mismo	No se cuentan con procedimientos ni los permisos de trabajo	procedimiento, permisos de trabajo		x	se debe implementar permisos de trabajo por las actividades de alto riesgo que presenta la empresa
8,1	¿Tiene definida alguna directriz para uso de epps y de ropa de trabajo?	Se entrega el EEP a cada uno de los trabajadores según lo requiera y se señalan las áreas donde lo debe utilizar	señalización, registro de entrega de EPP, control del uso de EPP	x		
8.1.1	¿Cómo se realiza la adaptación del trabajo a los trabajadores o cambio de puesto de trabajo?	Se realiza una inducción al puesto y se presentan las supervisores encargados de esa área	perfil de cargo, profesiograma, inducciones		x	se debe implementar un profesionograma o perfil de cargo para que el trabajador conozca sus actividades, exigencias y riesgos a los que estará expuesto
8.1.4	¿Cuál es la metodología para evaluar a los proveedores?	Mediante una matriz de ponderación	matriz de evaluación de proveedores	x		
8.1.4	¿Podemos ver la evaluación de proveedores de la organización que afectan al SGSTT?	Si, se tiene un registro de todos los proveedores actualizado	registro de proveedores	x		
8.1.2, 9.1.1	Podemos ver el seguimiento y medición para eliminar peligros y reducir riesgos? Podemos ver el seguimiento y medición de los puntos tratados en el 8.1.2	No se cuenta con un seguimiento específico	matriz de evaluación de riesgos		x	se debe mejorar la evaluación de riesgos laborales e implementar procedimientos e instructivos para esta
8,2	¿Cuál es el procedimiento para la evaluación médica o medeback?	Se tiene un procedimiento en el que se especifican los pasos a seguir en caso de alguna emergencia en el taller	si se tiene un proceso específico, detallado con los intervinientes y los centros médicos disponibles en la ciudad	x		
8,2	¿En caso de alguna emergencia, posee convenios con clínicas cercanas?	si, se tiene un contrato con una central de servicios médicos ocupacionales y con un seguro	asociaciones y contratación de centrales medicas ocupacionales	x		

Figura 73. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 8.

La empresa debe realizar una evaluación de riesgos adecuada, elaborar la matriz de riesgos, implementar permisos de trabajo y desarrollar los procedimientos y registros necesarios para las actividades de riesgo.

- Numeral 9. Evaluación del desempeño.

REQUISITO	PREGUNTA	RESPUESTA	EVIDENCIA	C	NC	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
9,1	¿Cómo realiza las inspecciones de SST? De áreas de trabajo, montacargas, epps, vehículos?	Los técnicos de cada área revisan las áreas y comunican si hay algún inconveniente	formato de inspeccion		x	no se cuenta con un registro que permita verificar las condiciones de las elementos del trabajo
9.1.1	Cuál es el índice de gravedad? Qué metodología utiliza?	No se ha realizado este cálculo			x	se deben realizar estos cálculos y llevar un registro de los accidentes
9.1.1	Cuál es el índice de frecuencia? Qué metodología utiliza?	No se ha realizado este cálculo			x	
9.1.1	Podemos ver los resultados de su matriz de ranking de seguridad?	No se ha realizado este cálculo			x	
9,2	¿Se ha realizado alguna auditoría interna anteriormente? Cómo se han gestionado los resultados de la última auditoría interna?	No se han realizado auditorías internas			x	se debe plantear un procedimiento para realizar auditorías internas, formar auditores internos y planificar las auditorías
9,2	Cuál es la metodología que utiliza para realizar las auditorías internas del SGS SST	no contamos con auditorías internas			x	
9,2	Posee un programa de auditorías internas del SG SST?	no tenemos programas de auditorías			x	
9,2	Ha formado auditores internos para el SG SST?	no contamos con auditores internos			x	
9,3	Cómo revisa el SGSTT de la organización, ha realizado revisiones por la dirección? Podemos ver evidencia de las mismas?	no se ha dado una revisión por la dirección			x	la empresa cuenta con un formato de revisión pero no ha tenido ninguna ejecución hasta el momento

Figura 74. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 9.

La empresa debe mejorar en el registro de la información, no cuenta con un registro de los accidentes presentados, no se tiene un seguimiento de los mismos, se deben realizar inspecciones e implementar los registros necesarios para controlar los sucesos encontrados.

La empresa debe formar auditores internos, que le permitan evaluar periódicamente las conformidades y tomar acciones correctivas y preventivas para las no conformidades.

- Numeral 10. Mejora

REQUISITO	PREGUNTA	RESPUESTA	EVIDENCIA	C	NC	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
10,2	Cuál es el proceso para la investigación de accidentes e incidentes?	se informa a los supervisores y al técnico de seguridad y ellos analizan el caso y dependiendo de la gravedad lo notifican			x	se debe implementar inmediatamente un formato de investigación de accidentes y el procedimiento adecuado para realizarlo
10.2, 10.3	Comó se gestionan las acciones correctivas dentro del SG SST?	tenemos un archivo donde se revisan todas las no conformidades y se establecen acciones para mejorar, esto es revisado por la dirección		x		

Figura 75. Auditoría Norma ISO 45001:2018, Numeral 10.

La empresa debe dar un adecuado registro y dar seguimiento a los accidentes presentados, así como debe implementar procedimientos y formatos pertinentes para la investigación de estos accidentes.

Porcentaje total de conformidades y no conformidades obtenidas.

	C	NC
Porcentaje	51%	49%

Figura 76. Porcentaje de conformidad de la Auditoría Norma ISO 45001:2018.

Como resultado de esta auditoría, se tiene un porcentaje de 51% de conformidades y un 49% de no conformidades, se tiene un porcentaje de no conformidades alto. La Empresa debe determinar acciones de mejora para estas y mejorar su gestión de SST. Entre las no conformidades encontradas se tiene que: existe una baja participación por parte de la dirección, así como del Comité Paritario, no se da una evaluación de riesgos adecuada, no se realiza un registro y análisis pertinente de los accidentes, no se cuenta con procedimientos y registros necesarios para la gestión de la seguridad en los procesos y no se da la capacitación, ni se cuenta con la participación de los trabajadores en la gestión de SST. Para estas deficiencias encontradas se han determinado acciones de mejora, las cuales están descritas en el plan de acción.

3.4.2. Auditoría de cumplimiento de la normativa legal vigente de Ecuador

A continuación, se muestran las no conformidades encontradas con respecto al cumplimiento de aspectos legales de la normativa de seguridad en el Ecuador.

Tabla 12.

Auditoría de cumplimiento de la normativa legal de La Empresa.

ÍTEM	Artículo	Descripción	Evidencia de Cumplimiento	Conformidad	No conformidad	Observaciones
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584	4	La organización debe elaborar, implementar y revisar periódicamente una política de prevención de riesgos	Política de SST	X		

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584	14	Los empleadores deben realizar exámenes médicos de ingreso, periódicos y de retiro	Registro de exámenes de ingreso y periódicos		X	No se realizan evaluaciones médicas periódicas ni de retiro de los trabajadores
Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584	18	Los trabajadores tienen derecho a ser consultados, tener participación y ser formados en materia de seguridad y salud en el trabajo	Listas de comprobación de la participación de los trabajadores		X	No se cuentan con registros o listas de la participación de los trabajadores
Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo. Resolución CD 513	44,45,47	La empresa tiene 10 días laborales para notificar un accidente o enfermedad laboral, y entregar un informe, en la investigación debe emitir un informe con fundamentos técnico-legales relacionados a los sucesos	Investigación de accidentes, informe		X	No se cuenta con un procedimiento de investigación de accidentes ni con un formato que permita analizar los sucesos de manera técnica
Código de trabajo	427	Los trabajadores que operen con electricidad serán aleccionados de sus peligros y se les proveerá de los medios de protección	registro de EPP, procedimientos, capacitaciones, inducciones al puesto de trabajo, permisos de trabajo		X	Además del EPP se debe tener el aislamiento de los equipos y realizar chequeos preoperacionales
Código de trabajo	430	La empresa debe tener con un botiquín con los medicamentos indispensables para atender a los trabajadores, en casos de emergencia y si la empresa cuenta con veinticinco o más trabajadores, debe disponer un local destinado a enfermería			X	La empresa cuenta con un botiquín de primeros auxilios, tanto en la sede administrativa como en campo, pero no dispone de un local de enfermería en ninguna sede
Código de trabajo	434	Toda organización que cuente con más de 10 trabajadores está obligada a elaborar un reglamento de higiene y seguridad, que será renovado cada 2 años	Reglamento de SST	X		La empresa cuenta con un reglamento de SST, establecido en 2018

Reglamento de SST. Decreto ejecutivo 2393	11.5	Los empleadores deben entregar gratuitamente a los trabajadores el vestido adecuado y los medios de protección personal y colectivo necesarios para el trabajo	Dotación de overoles y EPP	X		
Reglamento de SST. Decreto ejecutivo 2393	14	En todo centro de trabajo que laboren más de quince trabajadores se debe establecer un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo, integrado por tres representantes de los trabajadores y tres de los empleadores, cada uno con un suplente, el comité se reunirá cada mes	Acta de Comité paritario, minuta de las reuniones, formatos de revisión		X	Se tiene establecido el comité paritario desde 2018, pero este no ha tenido reuniones registradas hasta el momento
Reglamento de SST. Decreto ejecutivo 2393	15 a y b	La Unidad de Seguridad e Higiene debe reconocer, evaluar y controlar los riesgos laborales	Métodos de evaluación de riesgos, Planes de acción		X	Se deben implementar métodos de evaluación de riesgos y controlarlos, especialmente los de riesgo eléctrico para establecer nuevos planes de acción
		La Unidad de Seguridad e Higiene debe llevar un registro de la accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados	Registro de accidentabilidad, ausentismo, análisis estadísticos, indicadores		X	La empresa no cuenta con un registro de la accidentabilidad ni realiza un análisis de los sucesos presentados en estos accidentes, ni establece indicadores para los análisis estadísticos
Ley Orgánica de Salud	104	Todo establecimiento industrial tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades	Gestión de residuos		X	Se tienen medidas de control de los desechos, pero no son suficientes para el manejo y desecho de estos

Ley Orgánica de Salud	115	Se deben cumplir las normas y regulaciones para la manipulación de sustancias químicas cuya inhalación, ingestión o contacto puedan causar daño a las personas	MSDS	X		
-----------------------	-----	--	------	---	--	--

Los hallazgos mencionados en la Tabla 12 son los requisitos que la empresa no está cumpliendo de la normativa legal ecuatoriana. Se tienen nueve no conformidades sobre los trece requisitos planteados. Entre las no conformidades encontradas se tiene que las valoraciones médicas son insuficientes, no se tiene un control de los exámenes de ingreso, periódicos y de salida, no se cuenta con un puesto de enfermería, no hay una dotación y control eficiente de EPP y no se cuentan con los procedimientos y la evaluación de riesgos adecuada. Una vez más no se evidencia el compromiso de la alta dirección y la gestión de seguridad es deficiente.

4. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD LABORAL

En el presente capítulo se propone el uso de herramientas de seguridad y salud en el trabajo, con el fin de realizar las inspecciones y verificaciones necesarias para determinar las deficiencias de seguridad en las áreas de Operación de Taller y Campo de La Empresa, con el fin de determinar las acciones de mejora del sistema de gestión de SST.

4.1. Profesiograma

El siguiente formato se utilizará para determinar las exigencias del puesto de trabajo, las aptitudes y capacidades que debe tener el trabajador y el análisis de los riesgos a los que está expuesto en este puesto.

A continuación, se muestra las partes del profesiograma, con información de los puestos de trabajo de los técnicos de taller y de campo.

- Datos del puesto de trabajo

Logo de la empresa	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO	Código
	PROFESIOGRAMA	Versión
PUESTO DE TRABAJO		
Área:	Taller	
Departamento:	Producción	
Cargo/puesto de trabajo:	Técnico de Taller	
Código de puesto:	OPE-TA-001	
Formación:	Tercer nivel	
Experiencia:	1 año en talleres mecánicos industriales	
Aptitudes/Habilidades:	Habilidades técnicas, precisión, resolución de conflictos	
Actitudes:	Proactivo Liderazgo Trabajo en equipo	

Figura 77. Datos del puesto de trabajo de Técnico de Taller.

- Exigencias del puesto de trabajo.




Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES (ASME)			
	Actividades			
Recibir los equipos o sus partes	x			
Amar el equipo			x	
Probar el equipo			x	
Pintar el equipo			x	
Transportar el equipo al almacén de salida		x		
Desarmar el equipo			x	
Vericar el estado de las partes	x			
Enviar las partes desechadas a bodega de obsoletos		x		
Limpia las partes buenas			x	
Envía las partes limpias y verificadas a bodega		x		
Colocar las etiquetas a los equipos	x			
Transportar el equipo a las diferentes área de trabajo				
Realizar un reporte de cada trabajo realizado				x
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto:	Realizar los trabajos que requiera el equipo, ensamble, reparación o desarme, utilizando las máquinas respectivas para cada actividad, con el fin de entregar equipos en buenas condicione y listos para operar			
Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados:	Puente grúa, montacargas, equipo airless para pintura, máquina de sandblasting, bombas, motores, abrasivos, lubricantes, aceites.			
Exigencias funcionales:	Asistir a las charlas de seguridad pre-jornada Registrar el número de partes y equipos y su estado Reportes diarios de trabajos realizados y equipos entregados			
Competencias cognitiva (conocimientos):	Instructivo de trabajo Matemáticas básicas, leer y escribir Manejo de office básico Mecánica industrial, sistemas de extracción de petróleo			
Capacitaciones:	Inducción de seguridad, calidad, medio ambiente y regulaciones legales Inducción del puesto de trabajo			
Horario de trabajo:	08:00am - 17:00pm			

Figura 78. Exigencias del puesto de Técnico de Taller.

- Riesgos propios del puesto de trabajo.

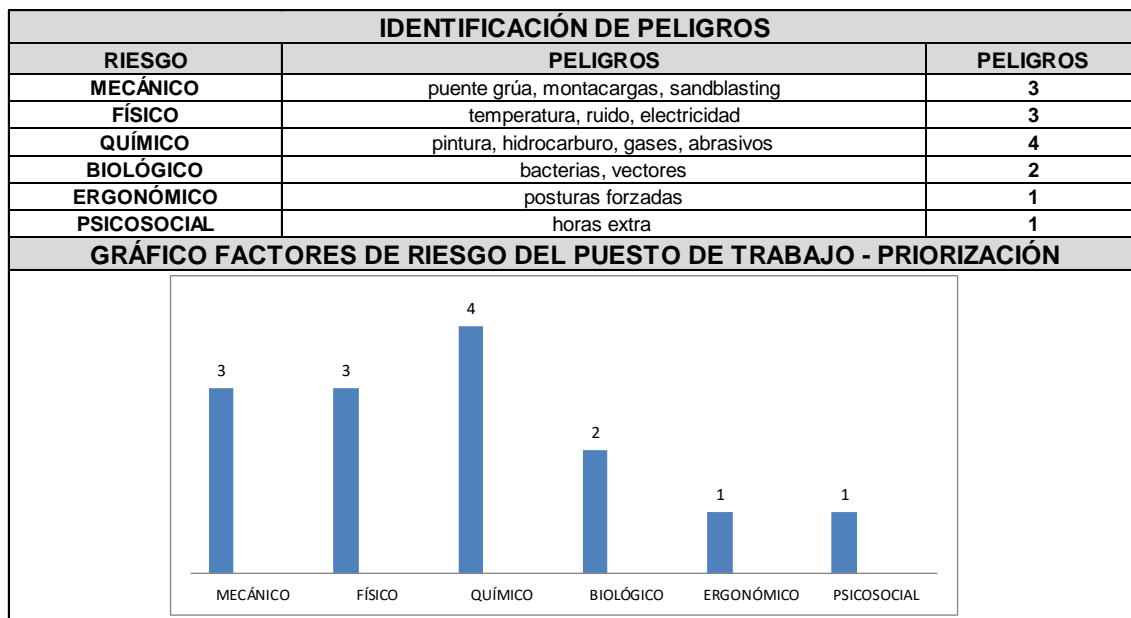


Figura 79. Identificación de riesgos del puesto de Técnico de Taller.

- Equipo de protección personal requerido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO														
PUESTO DE TRABAJO	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR PUESTO DE TRABAJO													
	X	X	X		X	X	X		X	X				X

Figura 80. EPP requerido para el puesto de Técnico de Taller.

- Exigencias psicofisiológicas del puesto de trabajo.

EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO						
APTITUDES MÍNIMAS EXIGIBLES	MUY BUENA	BUENA	MEDIA	INSUFICIENTE	DÉFICIT	OBSER.
SALUD GENERAL	x					
APTITUD A PERMANECER SENTADO			x			
EQUILIBRIO	x					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE EL TRONCO	x					
ACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO SUPERIOR	x					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO	x					
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS REQUERIDOS	x					
EXIGENCIAS VISUALES	x					
EXIGENCIAS AUDITIVAS	x					
EXIGENCIAS TÁCTILES	x					
DESTREZA MANUAL	x					
APARATO DIGESTIVO	x					
APARATO RESPIRATORIO	x					
APARATO CIRCULATORIO	x					
APARATO URINARIO	x					
PIEL Y MUCOSAS	x					
MEMORIA		x				
ATENCIÓN	x					
ORDEN	x					
RESPONSABILIDAD	x					
RESISTENCIA A LA MONOTONÍA			x			

Figura 81. Exigencias psicofisiológicas del puesto de Técnico de Taller.

- Valoración médica

Esta sección debe ser llenada por un médico ocupacional, el responsable de seguridad debe verificar la información y se deben colocar las firmas de responsabilidad. La Empresa no cuenta con un médico ocupacional, y estas valoraciones ni los exámenes necesarios no se aplican a los trabajadores ni cuando ingresan ni cuando salen de la empresa.

EXAMENES Y VALORACIONES MÉDICAS OCUPACIONALES	
PRE-OCUPACIONALES	
PERIÓDICOS	
REINTEGRO	
ESPECIALES	
SALIDA	
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS	
ABSOLUTAS	
RELATIVAS	

Firmas de Responsabilidad:

Responsable de Seguridad

Médico Ocupacional

Figura 82. Valoración médica del puesto de Técnico de Taller.

Como se puede observar en este formato, se detalla toda la información de los requisitos y las exigencias que debe cumplir el trabajador para adaptarse al puesto de trabajo y la cantidad de riesgos a los que estará expuesto el trabajador.

Este formato permitiría que la empresa tenga control para contratar a personal adecuado para cada cargo, la información también permite que el técnico de seguridad conozca los riesgos que debe mitigar para que el empleado no sufra lesiones y desarrolle sus actividades con normalidad, también podrá determinar las capacitaciones adecuadas para que el trabajador realice el trabajo de manera eficiente y estandarizada, cumpliendo las políticas de SST.

Se han desarrollado dos profesiogramas más de los técnicos de Operaciones de Instalación y Monitoreo, estos se muestran en el anexo 4 y 5, respectivamente.

4.2. Inspecciones de seguridad laboral

El siguiente formato se utilizará para analizar mediante la observación de las instalaciones, equipamiento de seguridad y áreas de trabajo, las condiciones que presentan.

A continuación, se muestra las partes de la inspección, con información de las áreas observadas.

Por motivos de confidencialidad, no se han colocado fotografías de lo encontrado, solo se han descrito las observaciones, sin embargo, en la práctica, cada inspección debe respaldarse con la evidencia fotográfica.

- Información del estado de la infraestructura de la organización.

LOGO DE LA EMPRESA	INSPECCIÓN DE INSTALACIONES Y ÁREAS DE TRABAJO			Código
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			Versión
FECHA DE INSPECCIÓN:	15 de noviembre de 2019			
ESTRUCTURA Y BASES	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Latonería	x			Las condiciones de infraestructura del taller de La Empresa se encuentran en perfectas condiciones, sin ninguna anomalía
Pintura exterior	x			
Pintura interior	x			
Puertas	x			
Seguros	x			
Techo	x			
Pisos	x			
Punto de izaje	x			
Señalización	x			
Vidrios	x			

Figura 83. Inspección de la estructura y bases del taller.

- Información del estado de los pasillos, corredores y salidas del área de trabajo.

PASILLOS, CORREDORES Y SALIDAS	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Despejados		x		En el piso se encuentran varias partes de equipos y residuos de lubricante. Los equipos que van a ser despachados no son apilados correctamente y se encuentran en las áreas de bodega y almacén sin orden alguno
Peligro de tropiezos	x			
Condiciones de paredes	x			
Condiciones de ventanas	x			
Condiciones de techos	x			
Orden y limpieza		x		
Señalización	x			

Figura 84. Inspección de los pasillos, corredores y salidas del taller.

- Información del estado del sistema eléctrico.

SISTEMA ELÉCTRICO	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Paneles cerrados y asegurados	x			El sistema eléctrico del taller está en buenas condiciones, se encuentra aislado y señalado adecuadamente
Estado del cableado	x			
Aislamiento	x			
Conexiones	x			
Interruptores	x			
Iluminación	x			
Tomacorrientes	x			
Señalización	x			
Boquillas	x			

Figura 85. Inspección del sistema eléctrico del taller.

- Información del estado de los sanitarios.

SANITARIOS	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de inodoros y lavamanos.	x			Los sanitarios del taller están señalizados, en buenas condiciones y están limpios y ordenados, cuentan con los elementos de aseo necesario
Condiciones de paredes	x			
Condiciones de puertas	x			
Condiciones de techos	x			
Condiciones de pisos	x			
Higiene	x			
Orden y limpieza	x			
Señalización	x			

Figura 86. Inspección de los sanitarios del taller.

- Información del estado de las áreas de trabajo.

ÁREAS DE TRABAJO	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de paredes			x	Las áreas de los equipos no son delimitadas y los equipos están en desorden, se deben realizar mediciones del ruido de los equipos y del nivel de iluminación del taller
Condiciones de puertas			x	
Condiciones de techos			x	
Condiciones de pisos	x			
Condiciones de muebles de oficina.	x			
Ventilación	x			
Iluminación		x		
Higiene	x			
Higiene visual	x			
Ruido		x		
Orden y limpieza		x		
Factores ergonómicos	x			
Señalización	x			

Figura 87. Inspección de las áreas de trabajo del taller.

- Información de la gestión de manejo de residuos.

MANEJO DE RESIDUOS	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Recolección		x		Se cuenta con los recipientes señalizados para cada tipo de residuo, sin embargo el momento de manipular desechos como la arena o hidrocarburo, no se cuenta con la protección y el material adecuado, por eso estos se derraman y son enviados a un recipiente especial y entregados a un gestor externo
Transporte		x		
Almacenamiento		x		
Condiciones de los recipientes	x			
Condiciones de las herramientas		x		
Clasificación	x			
Higiene	x			
Orden y limpieza	x			
Señalización	x			

Figura 88. Inspección del manejo de residuos del taller.

- Información del estado del botiquín de primeros auxilios.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de los medicamentos	x			Se cuenta con un botiquín en buen estado, con medicinas e implementos adecuados, está señalizado y tiene control de todos los implementos
Stock de medicamentos	x			
Registro y control de medicinas	x			
Higiene	x			
Orden y limpieza	x			
Señalización	x			
Caducidad	x			

Figura 89. Inspección del botiquín de primeros auxilios del taller.

- Información del estado del consultorio médico.

CONSULTORIO MÉDICO	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Condiciones de paredes			x	En el taller no se cuenta con un consultorio médico
Condiciones de puertas			x	
Condiciones de techos			x	
Condiciones de pisos			x	
Condiciones de muebles de dispensario médico.			x	
Ventilación			x	
Iluminación			x	
Higiene			x	
Ruido			x	
Orden y limpieza			x	
Factores ergonómicos			x	
Señalización			x	

Figura 90. Inspección del consultorio médico del taller.

- Información de la gestión de protección contra incendios y evacuación.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN	Evaluación			DESCRIPCIÓN
	Bien	Mal	N/A	
Extintores	x			En el taller se tienen los equipos contra incendios, están señalizados y se lleva un control de los mismo. También se cuenta con el plan de emergencia para esta situación
Puertas de emergencia	x			
Señalización	x			
Plan de emergencia	x			
EQUIPO INSPECTOR				
NOMBRE			CARGO	
Karen Castillo				

Figura 91. Inspección de la protección contra incendios y evacuación del taller.

Con la ayuda de este formato se determinó que: las áreas de trabajo no cuentan con señalización y orden, no se da un manejo adecuado de los residuos, el taller no cuenta con un puesto de enfermería y no cuenta con el personal calificado para prestar atención médica inmediata, ya que en esta sede trabajan 46 personas, se debe tomar acciones inmediatas para proveer primeros auxilios y atención médica a los trabajadores. En el taller no se ha dado una medición del ruido que generan los equipos y no se ha medido el nivel de vibración e iluminación, esto es importante para poder controlar las condiciones físicas a las que están expuestos los trabajadores y evitar lesiones severas en el futuro.

4.3. Investigación de accidentes laborales

El siguiente formato se utilizará para determinar las causas que provocaron uno de los accidentes laborales, que tuvo como consecuencia la electrocución y muerte de un operario.

A continuación, se muestran las partes del formato de investigación de accidentes, con información de los hechos del accidente mencionado.

Debido a motivos de confidencialidad, no se proporcionan los datos de la empresa y se colocan solo datos generales del trabajador y un nombre ficticio.

- Datos del colaborador.

DATOS GENERALES DEL COLABORADOR			
Nombre del Accidentado:	Edad:	Sexo:	Formación
Juan Pérez	32	<input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> 1er nivel <input type="checkbox"/> 2do nivel <input checked="" type="checkbox"/> 3er nivel <input type="checkbox"/> 4to nivel <input type="checkbox"/> Ninguna
Cédula de identidad:	No. de afiliación :	Fecha nacimiento:	Estado Civil:
Lugar del accidente:	Actividad laboral habitual:	Actividad laboral en el momento de accidente:	
Campo petrolero en el Coca	Técnico de monitoreo	Técnico de monitoreo	
Experiencia en la actividad laboral:	Entrenamiento Previo:	Sistema de Trabajo:	
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Fijo <input type="checkbox"/> Campo	

Figura 92. Datos del técnico accidentado.

- Datos pertinentes al accidente.

DATOS DEL ACCIDENTE - INCIDENTE				
Lugar en la empresa:	Calle o carretera:	Ciudad:	Fecha del accidente:	Hora del accidente:
Campo		El Coca	13/5/2018	10:00 a.m.
Descripción del accidente: La mañana del 13 de mayo a las 10h, en la ejecución de la tarea de instalación del equipo, el Señor Juan Pérez, iba a conectar el cable al motor del sistema en el pozo, el cable no estaba aislado y el señor que no tenía guantes, tocó el cable de potencia, recibió una descarga eléctrica y murió al instante				

Figura 93. Datos del accidente.

- Análisis de las causas que provocaron el accidente.

CAUSAS INMEDIATAS					
Condiciones Subestándar:		Actos Subestándar:			
Sistemas de advertencia insuficientes		Emplear en forma inadecuada o no usar el EPP			
Protección y resguardos inadecuados		No señalar o advertir			
CAUSAS BÁSICAS					
FACTORES DE TRABAJO					
1.	Supervisión y liderazgo deficientes:	4.	Ingeniería inadecuada:	7.	Deficiencia en las adquisiciones:
	Políticas, procedimientos, prácticas o líneas de acción inadecuadas		Evaluación deficiente para el comienzo de una operación		Investigación insuficiente respecto a los materiales y equipos
2.	Mantenimiento deficiente:	5.	Herramientas y equipos inadecuados:	8.	Estándares deficientes de trabajo:
	Aspectos preventivos inadecuados		Evaluación deficiente de las necesidades y los riesgos		Comunicación inadecuada de normas
3.	Uso y desgaste:	6.	Abuso y maltrato:	9.	Otros:
	Inspección y control deficientes		No permitidos por la supervisión		

Figura 94. Análisis de las causas del accidente.

- Análisis de los factores físico y psicológicos del trabajador que pudieron causar el accidente.

FACTORES DEL COLABORADOR					
1.	Capacidad física /fisiológica inadecuada:	4.	Capaci. mental/psicológica inadecuada:	7.	Stress físico o fisiológico:
					Exposición a temperaturas extremas
2.	Stress mental o psicológico:	5.	Falta de conocimiento:	8.	Falta de habilidad:
			Orientación deficiente		Falta de preparación
3.	Déficit de gestión:	6.	Otros:		
	Normas de gestión técnicas				

Figura 95. Análisis de los factores del técnico en el accidente.

- Análisis de los agentes o elementos materiales que provocaron el accidente.

AGENTES O ELEMENTOS MATERIALES DEL ACCIDENTE				
1.	Maquinas:	4.	Medios y elementos de transporte:	Herramientas manuales/mecanizadas
				Herramientas portátiles
2.	Elementos bajo tensión eléctrica:	5.	Materiales sustancias y radiaciones:	Ambiente de trabajo:
	Equipo eléctrico			
3.	Animales:	6.	Armas:	Superficies de trabajo:

Figura 96. Agentes que provocaron el accidente.

- Análisis de la actividad y el tipo de contacto durante el accidente.

FUENTE O ACTIVIDAD DURANTE EL ACCIDENTE		
Operación de maquinaria		Trabajos de armadura o montaje
Otro (especifique):		
ANÁLISIS DEL TIPO DE CONTACTO		
		Contacto con electricidad

Figura 97. Análisis de las actividades realizadas durante el accidente.

- Análisis de las consecuencias o pérdidas debido al accidente.

CONSECUENCIAS O PERDIDAS POR EL ACCIDENTE	
Tipo de lesión personal:	Fallecimiento
Daños a la propiedad:	Menor(25%)
Disminución % de producción:	Serio(25%-50%)
Perdidas en el ambiente:	Ninguna

Figura 98. Análisis de las consecuencias del accidente.

- Determinación de las medidas correctivas para evitar que ocurra nuevamente el accidente.

MEDIDAS CORRECTIVAS				
Correctivas de gestión:				
Capacitación sobre riesgos eléctricos, implementar procedimientos e instructivos del proceso, listas de chequeo preoperacionales, permisos de trabajo				
Correctivas de causas básicas (factores de trabajo y factores personales):				
Señalización y aislamiento del equipo eléctrico				
Correctivas de causas inmediatas (condiciones y actos subestándares):				
Revisar las condiciones de los equipos antes de ser operados.				
No.	Actividad a realizar:	Responsable:	Fecha inicio:	Fecha de cumplimiento:
1	Capacitación de prevención de riesgos	Karen Castillo		
2	Concientización del Uso de EPP	Karen Castillo		
3	Capacitación de riesgo eléctrico	Karen Castillo		
4	Señalización de equipo eléctrico	Karen Castillo		
5	Charlas pre-operacionales	Karen Castillo		

Figura 99. Investigación del accidente de electrocución y muerte de un técnico.

Con la implementación de este formato, se determinó que las causas inmediatas son condiciones estándar que no controla la empresa, como los sistemas de advertencia insuficientes, la protección inadecuada del equipo, no dotar al personal del EPP adecuado para trabajos con alta tensión.

La Empresa actualmente no cuenta con este formato, pero es importante que lo desarrolle para el mejor análisis de los accidentes, para detallar y evaluar toda la evidencia y determinar las causas del accidente, con el fin de dar cumplimiento a la normativa legal y mejorar la gestión de la prevención de riesgos, para evitar accidentes y disminuir los riesgos a los que se exponen los trabajadores.

En el Anexo 8 se muestra el procedimiento establecido para la investigación de accidentes, que detalla las actividades necesarias para desarrollar el formato, así como las acciones que se deben tomar antes y después de implementarlo.

4.4. Permiso de trabajo

El siguiente formato se utilizará para identificar los riesgos y las condiciones de seguridad que debe cumplir el empleador e informará los mismos al trabajador antes de que realice la actividad.

A continuación, se muestra las partes del permiso de trabajo con la información que debe contener. El tipo de permiso de trabajo que se muestra es un permiso de trabajo en caliente.

- Datos, condiciones y riesgos del trabajo a realizar.

Logo de la empresa	PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE	Código
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión

Permiso No. **Fecha (válido por 12 h)** **Hora Inicio**

Localidad **No. de trabajadores**

Descripción del trabajo El señor Francisco debe realizar la conexión del cable de potencia al motor y al sistema colocado en el pozo con el variador y transformador, para correr el sistema

Riesgos Presentes en el Trabajo

1 Explosión <input checked="checked" type="checkbox"/> 2 Incendios <input checked="checked" type="checkbox"/> 3 Contactos Térmicos <input type="checkbox"/> 4 Contactos Eléctricos <input checked="checked" type="checkbox"/> 5 Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas <input checked="checked" type="checkbox"/> 6 Inhalación contacto cutáneo o ingestión de sustancias nocivas <input checked="checked" type="checkbox"/> 7 Caídas de personas a distinto nivel <input type="checkbox"/> 8 Caídas de personas al mismo nivel <input type="checkbox"/> 9 Caídas de objetos por desplome <input type="checkbox"/> 10 Caídas de objetos en manipulación <input type="checkbox"/>	11 Caída de objetos desprendidos <input checked="checked" type="checkbox"/> 12 Pisadas sobre objetos <input type="checkbox"/> 13 Choques contra objetos inmóviles <input type="checkbox"/> 14 Choques y contactos contra elementos móviles de la maquina <input type="checkbox"/> 15 Golpes por objetos o herramientas <input type="checkbox"/> 16 Atropellos, golpes o choque, contra o con vehículos <input type="checkbox"/> 17 Proyección de fragmentos o partículas <input type="checkbox"/> 18 Atrapamiento por o entre objetos <input type="checkbox"/> 19 Atrapamiento por vuelco de maquinas <input type="checkbox"/> 20 Sobreesfuerzos <input type="checkbox"/>	21 Exposición a temperaturas extremas <input checked="checked" type="checkbox"/> 22 Exposición a radiaciones <input checked="checked" type="checkbox"/> 23 Causados por seres vivos <input type="checkbox"/> 24 Accidentes de trafico <input type="checkbox"/> 25 Agentes químicos <input type="checkbox"/> 26 Agentes físicos <input type="checkbox"/> 27 Agentes biológicos <input type="checkbox"/> 28 Otros (Especifique) <input type="checkbox"/>
--	--	---

Condiciones para realizar el trabajo

1 Despresurizado? <input type="checkbox"/> 2 Aislado y Cegado? <input type="checkbox"/> 3 Lavado, Drenado y Venteado? <input type="checkbox"/> 4 Habilitado Sistema Contra Incendios en el Área? <input checked="checked" type="checkbox"/> 5 Existe la autorización del cambio requerido? <input type="checkbox"/> 6 Aseguramiento eléctrico con candado y tarjeta? <input checked="checked" type="checkbox"/>	7 Se realizó inducción de seguridad? <input checked="checked" type="checkbox"/> 8 Aseguramiento de condiciones mecánicas del equipo? <input type="checkbox"/> 9 Cumple con procedimientos operativos? <input checked="checked" type="checkbox"/> 10 Existe suficiente ventilación? <input checked="checked" type="checkbox"/> 11 Se realizó inspección previa del sitio del trabajo? <input checked="checked" type="checkbox"/> 12 Conoce su supervisor el trabajo que realiza? <input checked="checked" type="checkbox"/>
--	---

13 Para trabajos en HOT TAPING Pres. Temp. Cédula

14 Condiciones Operativas

Figura 100. Datos relacionados al trabajo a realizar.

- Equipo de protección necesario para realizar el trabajo

El trabajador debe ser dotado con EPP para protección contra riesgo eléctrico, debido a la actividad que se va a realizar.

Equipo de seguridad y EPP Requerido

Chaleco salvavidas <input type="checkbox"/> Anteojos de seguridad <input type="checkbox"/> Ropa de protección <input checked="checked" type="checkbox"/> Arnés de cuerpo <input type="checkbox"/> Guantes industriales <input checked="checked" type="checkbox"/>	Protección auditiva <input type="checkbox"/> Zapatos de seguridad <input checked="checked" type="checkbox"/> Casco <input checked="checked" type="checkbox"/> Mascarilla (respirador) <input type="checkbox"/> Kit de primeros auxilios <input type="checkbox"/>	Careta protección facial <input type="checkbox"/> Línea de vida <input type="checkbox"/> Extintores <input checked="checked" type="checkbox"/> Equipo móvil Twing <input type="checkbox"/> Otros (Especifique) <u>guantes dieléctricos</u>
---	---	--

Figura 101. EPP requerido para el trabajo.

- Equipo o maquinaria que se utilizará para el trabajo.

Equipo o Maquinaria a emplearse			
Herramientas manuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Equipo electrónico	<input type="checkbox"/>
Equipo eléctrico	<input checked="" type="checkbox"/>	Equipo mecánico	<input type="checkbox"/>
Suelda Eléctrica	<input type="checkbox"/>	Equipo de Oxi corte	<input type="checkbox"/>
Moladoras	<input type="checkbox"/>	Taladros	<input type="checkbox"/>
		Maquinaria pesada	<input checked="" type="checkbox"/>
		Otros (Especifique)	<input type="checkbox"/>

Figura 102. Equipo que se utilizará en el trabajo.

- Firmas de responsabilidad y autorización.

En las firmas de responsabilidad se han colocado el cargo de las personas que deben autorizar el permiso de trabajo, como dato general.

Firmas de responsabilidad			
	Nombre	Firma	Fecha
Supervisor Responsable del Trabajo	Supervisor de Operaciones	_____	_____
Ejecutor del Trabajo	Técnico de monitoreo	_____	_____
Operador del Area (Verificador Condiciones Seguras)	Técnico de seguridad	_____	_____
Autorizante: Supervisor de Área	Supervisor de Operaciones	_____	_____

Figura 103. Firmas de responsabilidad del trabajo.

Como se puede observar, el formato de permiso de trabajo permite identificar los aspectos importantes a considerar antes de realizar un trabajo. En el caso de este tipo de trabajo que se relaciona con el contacto con electricidad, se determinaron las medidas de seguridad necesaria, el equipo de protección personal, la maquinaria que se utilizará y los riesgos que se presentan en la actividad, toda esta información debe ser comunicada al trabajador. Con el desarrollo de este formato, el supervisor y la persona que desarrolla la actividad, tienen la información necesaria, para determinar las revisiones o condiciones a las que se debe adaptar este lugar de trabajo, con el fin de evitar un accidente o incidente.

Este formato es importante para la gestión de prevención de riesgos, porque permite establecer controles preoperacionales y en caso de que suceda algún incidente o accidente en este formato consta si se cumplieron o no las normas de seguridad necesarias para trabajar.

Se desarrollaron dos permisos de trabajo adicionales, uno de trabajo eléctrico, señalado en el Anexo 6 y uno de trabajo en altura, señalado en el Anexo 7. Además en el Anexo 9 se desarrolló un instructivo para la implementación de los

permisos de trabajo, señalando las responsabilidades y las autoridades encargadas de supervisar, realizar y autorizar el trabajo.

4.5. AST (Análisis de Trabajo Seguro)

Este formato se desarrolla con el fin de análisis los riesgos y peligros que se presentan en cada etapa de la ejecución de las actividades de un proceso.

Para la realización de este análisis se ha escogido el puesto de trabajo más riesgoso que es el de instalación de equipos, donde los equipos están sometidos a alto voltaje.

A continuación, se muestra el análisis de trabajo, con la información del proceso y los riesgos relacionados.

- Datos de la actividad

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Instalación de los equipos en el fondo del pozo y energización del mismo para la corrida		
CONDICIÓN DE LA ACTIVIDAD	actividad normal rutinaria	PUESTO TIPO:	Operador de Campo
ESTADO DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ACTIVIDAD:	Desenergizado	PARÁMETROS DE OPERACIÓN:	350-5000 V

Figura 104. Datos de la actividad.

- Descripción de los pasos de la actividad, identificación del peligro y el riesgo presente en cada paso.

DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL
Colocación de cable en el eje del motor	Voltaje del motor	Electrocución, incendio
Conexión del cable al variador	Voltaje del cable	Electrocución, incendio
Conexión del cable al transformador	Voltaje del transformador	Electrocución, incendio
Colocación de válvula de control	Voltaje de la fuente	Electrocución, incendio
Colocación de tubería	Voltaje de la fuente	Electrocución, incendio
Energización del sistema	Voltaje de la fuente	Electrocución, incendio, quemadura

Figura 105. Identificación de los peligros y riesgos de las actividades.

- Evaluación de los riesgos y determinación de los controles necesarios para estos.

EVALUACIÓN DE RIESGO				JERARQUIZACIÓN DE CONTROLES					CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)
PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VALORACIÓN	NIVEL	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	SEÑALÉTICA Y/O CONTROL ADMINISTRATIVO	EPP	
2	3	6	NT	NA	NA	aislamiento	capacitación, inspecciones procedimientos	guantes dieléctricos	Aislamiento de la fuente, conexión a tierra
2	3	6	NT	NA	NA	aislamiento	capacitación, inspecciones procedimientos	guantes dieléctricos	Aislamiento del cable,
2	3	6	NT	NA	NA	control aislamiento	capacitación, inspecciones procedimientos	guantes dieléctricos	Verificación del estado del equipo antes de iniciar la operación
2	3	6	NT	aislamiento cable	cables nuevos	prueba de la válvula	capacitación, inspecciones procedimientos	guantes dieléctricos	prueba de la válvula
2	4	8	NT	NA	NA	prueba de tubería	capacitación, inspecciones procedimientos	guantes dieléctricos	prueba de la tubería
2	4	8	NT	aislamiento cable	NA	aislamiento cable	capacitación, inspecciones procedimientos	guantes dieléctricos	Verificación del sistema y el aislamiento de la fuente de energía

Figura 106. Evaluación de los riesgos y determinación de medidas de control.

- Evaluación del riesgo residual

Es la evaluación de los riesgos, una vez que se han aplicado los controles o medidas de prevención.

EVALUACIÓN DE RIESGO RESIDUAL			
PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VALORACIÓN	NIVEL
3	3	9	NT
3	3	9	NT
3	3	9	NT
3	4	12	S
3	4	12	S
3	4	12	S

Figura 107. Evaluación del riesgo residual.

Como se puede observar, en el análisis todas las actividades tienen un nivel de riesgo **No tolerable**, esto significa que estas actividades pueden ocurrir ocasionalmente en el proceso y tienen consecuencias graves, por tal razón es importante aplicar medidas de corrección inmediata, implementar procedimientos, inspecciones y realizar el aislamiento adecuado del equipo, para evitar que la corriente se conduzca en el cable y este electrocute al trabajador.

4.6. Análisis de indicadores reactivos

Los indicadores reactivos son valores que permiten observar una tendencia, son una herramienta clave para la evaluación de la gestión de SST. Los indicadores permiten identificar oportunidades de mejora, establecer nuevos objetivos, metas y estrategias para tomar medidas preventivas a tiempo. (Torres, 2018).

El análisis de los indicadores reactivos se obtendrá de los hechos presentados en los accidentes e incidentes analizados. Debido a que es un análisis que se

debe realizar anualmente, se muestra una tabla con los hechos de cada accidente e incidente de La Empresa en el año 2018.

Los días de cargo presentados son los valores que se deben adicionar de acuerdo con las incapacidades consecuentes de los accidentes, estos datos se detallan en la Resolución C.D. 513 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Tabla 13.

Datos de los accidentes presentado en La Empresa el año 2018.

Descripción del accidente/incidente	Consecuencia	Frecuencia anual	Días perdidos	Días de cargo
Golpe de un operario con un equipo en movimiento	lesión y contusión cerebral	2	15	
Derrame de hidrocarburo	irritación y llagas en las manos del trabajador	1	8	
Aplastamiento con un motor	fractura de pierna	1	62	
Lesión y caída de un operario junto con el transformador en el camión de carga	lesión en la columna del trabajador y falla en el transformador	1	15	
Contacto con un cable y equipo energizado	Quemaduras leves, muerte del operario	2	31	6000
Proyección de partículas de arena de la máquina de arenado	conjuntivitis, irritación ocular	1	6	
	Total	8	137	6137

4.6.1. Índice de frecuencia

Se procede a calcular el índice de frecuencia con la siguiente fórmula:

$$IF = \frac{\# \text{ de lesiones}}{\# \text{ H H/M trabajadas}} * 200000 \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

lesiones: número de accidentes con consecuencias que requieren atención médica.

H H/M trabajadas: total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en un período anual.

Las horas hombre se obtienen del cálculo de los 46 hombres que trabajan en campo por las 38 semanas que trabajan al año debido a que la jornada es 14/7, y por las horas 70 horas cumplidas en una semana.

Cálculo:

$$IF = \frac{8}{122360} * 200000 \quad (\text{Ecuación 4})$$

$$IF = 13.08 \quad (\text{Ecuación 5})$$

Se obtiene un índice de frecuencia de 13.08, lo que indica que en la empresa sucedieron 13 accidentes por cada doscientas mil horas hombre trabajadas.

4.6.2. Índice de gravedad

Se procede a calcular el índice de gravedad con la siguiente fórmula:

Donde:

$$IG = \frac{\# \text{ días perdidos}}{\# \text{ H H/M trabajadas}} * 200000 \quad (\text{Ecuación 6})$$

días perdidos: tiempo perdido por los accidentes.

Cálculo:

$$IG = \frac{6137}{122360} * 200000 \quad (\text{Ecuación 7})$$

$$IG = 10031 \quad (\text{Ecuación 8})$$

Se obtiene un índice de gravedad de 10031 lo que indica que en este año se han perdido 10031 días por cada doscientas mil horas hombre de exposición al riesgo.

4.6.3. Tasa de riesgo

Se procede a calcular la tasa de riesgo con la siguiente fórmula:

$$TR = \frac{\# \text{ días perdidos}}{\# \text{ de lesiones}} \quad (\text{Ecuación 9})$$

Cálculo:

$$TR = \frac{6137}{8} \quad (\text{Ecuación 10})$$

$$TR = 767,13 \quad (\text{Ecuación 11})$$

El tiempo promedio de días perdidos por accidente es de 767 días.

Estos indicadores proactivos deben ser considerados por la empresa para el análisis de los accidentes y determinación de acciones para la prevención de riesgos laborales. La empresa debe emitir un informe anual de estos indicadores y debe ser reportado en el mes de enero al Seguro General de Riesgos del Trabajo.

5. PROPUESTA DE MEJORA

5.1. Plan de acción

Mediante la aplicación de las herramientas de seguridad, las auditorías de la norma ISO 45001:2018 y la normativa legal ecuatoriana, la matriz de evaluación de riesgos y el análisis causal de los accidentes, se han determinado las siguientes las acciones que La Empresa debe implementar.

A continuación, se muestra en la Tabla 14 las medidas necesarias para corregir y mitigar las deficiencias de seguridad en La Empresa.

Tabla 14.

Detalle de las actividades del plan de acción.

PLAN DE ACCIÓN PARA LA EMPRESA								
N°	Deficiencia	Medida propuesta	Prioridad	Responsable	Indicador	Tipo de indicador	Fórmula	Meta
1	falta de control en las eslingas	control del uso de eslingas	media	técnico SST	control de eslingas	calidad	número de eslingas en buen estado/total de eslingas	>80%

2	ruido de los equipos	realizar una medición de los niveles de ruido en el área de Taller	alta	técnico SST	medición de ruido	productividad	número de áreas medidas/número de áreas totales del taller	100%
3	manejo inadecuado de residuos de hidrocarburo	adecuar un área del taller para el manejo de residuos	media	técnico SST, supervisor de taller				
		adquirir EPP para protección contra residuos tóxicos	media	técnico SST	control de EPP, entrega, uso y eficiencia	eficiencia	número de implementos/número de implementos adquiridos	>80%
4	irritación y alergias por el polvo de la máquina de lavado de equipos	adquirir EPP como mascarillas y gafas de protección	media	técnico SST	control de EPP entrega, uso y eficiencia	eficiencia	número de implementos/número de implementos adquiridos	100%
		mantenimiento de la maquinaria	media	técnico SST, técnico de mantenimiento	Plan de mantenimiento / equipos verificados	productividad	número de equipos verificados/número total de equipos del taller	>80%
5	equipos energizados con alto voltaje	adquirir EPP para riesgo eléctrico	alta	técnico SST	control de EPP	eficiencia	número de implementos/número de implementos adquiridos	100%
		capacitaciones de riesgo eléctrico	alta	técnico SST	capacitación a los operarios	productividad	número de trabajadores capacitados/número de trabajadores totales del área	100%
		auditoria del cumplimiento de la normativa de instalaciones y riesgo eléctrico	alta	técnico SST	cumplimiento de la normativa de riesgo eléctrico	productividad	número de conformidades /total requisitos	100%
		implementar checklists preoperacionales, permisos de trabajo	alta	técnico SST	capacitación a los operarios	productividad	número de trabajadores capacitados/número de trabajadores totales del área	100%
6	Falta de señalización y sistemas de alerta	Señalización de las áreas de Taller	alta	Técnico SST				
7	mantenimiento de los equipos de transporte y carga del taller	implementar un programa LOTO	alta	técnico SST, técnico de mantenimiento	mantenimiento de equipos	productividad	número de equipos ok/ total de equipos del taller	100%
8	desorden y falta de aseo en el taller	implementar un programa de 5S's	alta	técnico SST, gerencia	implementación 5S's	productividad	número de áreas ok/ total de áreas del taller	100%

9	estandarización de los procesos	implementar y evaluar continuamente los procedimientos para cada proceso de la empresa	alta	técnico SST, gerencia	inducción y capacitación	productividad	número de procesos con sus respectivos procedimientos /total de procesos de la empresa	100%
10	control de herramientas de trabajo	planificación de recursos	media	técnico SST, supervisor de taller	stock de herramientas	calidad	número de herramientas utilizadas por área/ total de herramientas	100%
11	servicios de enfermería	adecuar los espacios de las oficinas para el funcionamiento de un puesto de enfermería	alta	técnico SST, gerencia	Espacio adecuado al uso			
12	evaluación médica de ingreso, periódica y de salida	analizar la contratación de un médico ocupacional	media	técnico SST, gerencia				
		realizar exámenes de salida de cada empleado desvinculado	media	jefe de talento humano	control de realización de exámenes	productividad	número de personas evaluadas/ total de empleados	100%

El plan de mejora presentado contiene acciones correctivas y preventivas determinadas por los siguientes aspectos:

- **Herramientas del sistema de gestión de SST**

Se deben implementar las herramientas de seguridad planteadas con el fin de llevar un control de las condiciones de las áreas y puesto de trabajo, antes y después de realizar las operaciones. El técnico de seguridad debe analizar e implementar cada una de estas herramientas en los procesos y llevar un control documental de las mismas. Se debe capacitar a los empleados sobre el uso adecuado de estas herramientas y mejorar la comunicación y participación de los empleados.

- **Análisis causal**

Es importante mejorar la gestión de prevención de riesgos para:

- Desarrollar procedimientos de cada uno de los procesos y de las actividades de alto riesgo.

- Implementar inspecciones de las condiciones de trabajo antes de iniciar las operaciones.
- Realizar capacitaciones e inducciones, donde se expongan los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y las medidas de prevención que deben tomar.
- Dotar a los trabajadores de las herramientas y EPP, para que realicen sus actividades de forma segura.
- Determinar un plan de mantenimiento preventivo de las máquinas, herramientas y los equipos de protección individual y colectiva.

- **Procedimientos de SST**

Se debe implementar procedimientos e instructivos para la gestión de prevención de riesgos, como: la investigación de accidentes e incidentes, capacitaciones, implementación de permisos de trabajo, profesiogramas y para los procesos de operaciones, con el fin de estandarizar las actividades y proporcionar la información necesaria para desarrollar las operaciones de manera adecuada y segura.

- **Capacitación**

Se deben elaborar cronogramas de capacitación, destinar los recursos necesarios para que se lleven a cabo y comunicar los objetivos de estas capacitaciones a los trabajadores. Es importante determinar organismos pertinentes para brindar estas capacitaciones y asegurar que estos realicen las pruebas necesarias para determinar la efectividad de la capacitación y evaluar los conocimientos de los trabajadores, con el fin de que estos tengan el conocimiento necesario para realizar las actividades de forma responsable y segura.

A continuación, se muestran los temas de capacitación más importantes para mejorar la gestión de prevención de riesgos laborales.

Tabla 15.

Detalle del plan de capacitación.

PLAN DE CAPACITACIÓN			
Tema	Dirigido a	Contenido	Duración
Prevención de riesgos laborales	Todos los trabajadores	1. Factores de riesgo 2. Identificación de peligros 3. Evaluación de riesgos laborales 4. Determinación de controles	2 horas
Aplicación de 5S's	Supervisor y técnicos de Taller	1. Metodología 5S 2. Seguimiento y control de la metodología	2 horas
Seguridad en trabajos eléctricos	Supervisores y técnicos de Taller y Campo	1. Tipos de electricidad 2. Riesgos eléctricos y sus consecuencias 3. Accidentes laborales por electrocución 4. Medidas de prevención 5. Equipo de protección personal 6. Aislamiento de equipos	4 horas
Seguridad en trabajos en altura	Supervisores y técnicos de Taller y Campo	1. Normativa aplicable 2. Equipos para trabajo en altura 3. Sistemas de protección para trabajos en altura	3 horas
Manejo de residuos	Técnicos de calidad	1. Residuos de hidrocarburos 2. Manejo de sustancias tóxicas 3. Equipo de protección personal	2 horas
Aplicación de procedimientos	Todas las áreas de la empresa	1. Procedimientos aplicables para cada área 2. Responsabilidades 3. Seguimiento y control de los procedimientos	1 hora por cada área
Aplicación de programa LOTO	Supervisor y técnicos de Taller	1. Conceptos del programa LOTO 2. Herramientas del programa 3. Metodología de aplicación 4. Control y seguimiento del programa	2 horas

- **Planes de mantenimiento preventivo**

La empresa debe contar con un técnico de mantenimiento que analice las condiciones del equipo y elabore un plan de mantenimiento correctivo y preventivo de todo el equipo utilizado en el taller y en las operaciones en campo.

En el Anexo 10 se muestra un formato para realizar la revisión y mantenimiento diario de los equipos de La Empresa.

- **Gestión de residuos**

Se debe adecuar un área para realizar una mejor gestión de residuos, comprar las herramientas necesarias para manejar el hidrocarburo que queda en los equipos luego de la instalación y colocar la señalética adecuada para cada tipo de residuo.

- **Auditorías**

La empresa debe formar auditores internos para analizar el cumplimiento de las normas e identificar las no conformidades y determinar acciones correctivas para mejorar el sistema de gestión de SST.

5.2. Análisis económico

A continuación, se desarrollará el análisis económico de las medidas de mejora planteadas en el plan de acción.

5.2.1. Análisis del costo de los accidentes.

Este análisis se realizará con el método Heinrich, el cual determina que el costo total de un accidente es igual a la suma de los costos directos e indirectos del mismo. Para este análisis se ha tomado como costo directo el costo de la cantidad de días perdidos por los accidentes detallada en la Tabla 13.

El método de Heinrich también señala que el costo indirecto es cuatro veces proporcional al costos directo.

A continuación, se muestra el cálculo de los costos directos e indirectos de los accidentes, así como el costo total de los mismos.

Tabla 16.

Análisis del costo de los accidentes.

Costo directo	
Días perdidos	Costo
6137	\$ 25.591
Total	\$ 25.591
Costo indirecto = 4xCd	
Costo indirecto	\$ 102.365

Costo total de accidentes = Cd+Ci	
Costo total de accidentes	\$ 127.956

5.2.2. Costos y gastos

A continuación, se muestra el detalle de los costos y gastos de los rubros que la empresa debe adquirir.

Tabla 17.

Detalle de costos y gastos de la propuesta de mejora.

Detalle de Costos y Gastos			
Rubro	Cantidad	Costo	Total
Eslingas de poliéster	6	\$ 15,00	\$ 90,00
Guantes de nitrilo-antebrazo	2	\$ 12,00	\$ 24,00
Mascarilla industrial	4	\$ 18,00	\$ 72,00
Gafas de protección	8	\$ 4,00	\$ 32,00
Guantes dieléctricos	4	\$ 45,00	\$ 180,00
Exámenes	15	\$ 200,00	\$3.000,00
Calzado de seguridad	46	\$ 30,00	\$1.380,00
Total			\$ 4.778,00

5.2.3. Inversiones

A continuación, se muestra el detalle de la inversión de la propuesta de mejora.

Tabla 18.

Detalle de las inversiones de la propuesta de mejora.

Detalle de Inversiones			
Rubro	Costo	Amortización mensual	Total
Recipiente antiexplosivo	\$ 180,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Caja de herramientas 145 p	\$ 140,00		\$ 140,00
Capacitaciones internas	\$ 66,72		\$ 66,72
Capacitaciones externas	\$ 4.000,00	\$ 333,33	\$ 333,33
Mediciones de ruido, iluminación	\$ 1.400,00	\$ 116,67	\$ 116,67

Mantenimiento	\$	125,00		\$ 125,00
Documentación	\$	166,67		\$ 166,67
Personal enfermería	\$	800,00		\$ 800,00
			Total	\$ 1.808,39
Rubro		Cantidad	Costo	Total
Implementación 5S				
Etiquetas		100	\$2,50	\$ 250,00
Implementos de limpieza		1	\$10	\$ 10,00
Programa LOTO				
Candados de bloqueo		1	\$ 45,00	\$ 45,00
Bloqueo eléctrico		5	\$ 5,00	\$ 25,00
Tarjetas de bloqueo		15	\$ 4,00	\$ 60,00
Estación de bloqueo		2	\$ 21,00	\$ 42,00
Cables de bloqueo		4	\$ 12,00	\$ 48,00
Señalética				
Letreros de acrílico 1x1		2	\$ 25,00	\$ 50,00
Letreros de acrílico 1,5x0,5		4	\$ 15,00	\$ 60,00
Letreros de acrílico 0,4x0,3		15	\$ 4,00	\$ 60,00
Pintura		3	\$ 28,00	\$ 84,00
			Total	\$ 734,00
			Total de inversiones	\$ 2.542,39

La Empresa debe implementar el programa LOTO, para asegurar las máquinas y realizar el mantenimiento adecuado, este programa contiene los implementos de seguridad detallados. La señalética es importante para la capacitación y prevención de los riesgos laborales.

El mantenimiento lo realizará el técnico encargado del taller, dedicando horas extras que serán pagadas de acuerdo con el costo hora/hombre y la documentación como procedimientos y formatos serán desarrollados por el técnico de seguridad, las horas dedicadas serán también pagadas, de acuerdo con el costo hora/hombre.

A continuación se muestra el cálculo de las horas que se deben pagar a cada persona por los trabajos de mantenimiento y documentación.

Tabla 19.

Cálculo del costo hora/hombre.

Costo hora/hombre:	\$ 4,17
Mantenimiento	

Horas de mantenimiento al mes	30
Costo total	\$ 125,00
Documentación	
Horas de documentación al mes	40,00
Costo total	\$ 166,67

5.2.4. Análisis de la factibilidad de la implementación de la propuesta

Se procede a estimar la factibilidad de la implementación de la propuesta de mejora, donde se detallan los meses en los que la empresa recuperará la inversión y se calculan las tasas de rentabilidad.

Tabla 20.

Flujo de la inversión.

MESES	0	1	2	3	4	5
Inversiones del año (inicial o posterior)	\$ (2.542)					
+ Reventa de inversiones (valor total de reventa)						
= Flujo anual de inversión (I)						
+ Flujo de beneficios de producción (ahorros productivos)		\$ 10.663	\$ 10.663	\$ 10.663	\$ 10.663	\$ 10.663
- Flujo de costos de producción (costos adicionales)						
- Flujo de gastos operativos (gastos adicionales)		\$ (4.788)	\$ (4.788)	\$ (4.788)	\$ (4.788)	\$ (4.788)
+/- Otros						
= Flujo anual de operación antes de impuestos (O)						
Flujo anual libre del proyecto (I+O)	\$ (2.542)	\$ 5.875	\$ 5.875	\$ 5.875	\$ 5.875	\$ 5.875

La Empresa recuperará la inversión a los dos meses de la implementación de la propuesta de mejora.

- TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento)

Es la rentabilidad mínima que se espera obtener de una inversión, tomando en cuenta el riesgo de la inversión y el costo de oportunidad de llevarla a cabo.

- VAN (Valor Actual Neto)

Es un indicador que permite conocer la rentabilidad del proyecto. El VAN se obtiene de la resta del beneficio neto del proyecto menos la inversión inicial.

Para el VAN se tiene la siguiente interpretación: si el VAN es menor que cero, el proyecto no es rentable, si el VAN es igual a cero, el proyecto se considera rentable y si el VAN es mayor a cero, el proyecto es rentable y genera beneficios para la empresa.

- TIR (Tasa Interna de Retorno)

Es la tasa máxima de descuento que se utiliza para que el beneficio neto del proyecto sea igual al de la inversión inicial.

La interpretación del TIR es la siguiente si el TIR es menor que cero, el proyecto está perdiendo parte de la inversión inicial, si el TIR es igual a cero, el proyecto devuelve la inversión y si el TIR es mayor que cero, el proyecto devuelve la inversión y genera ganancias adicionales, por lo que es rentable.

- Beneficio Costo

Es el valor que se obtendrá como beneficio por cada unidad de la inversión.

Tabla 21.

Cálculo del VAN, TIR, TMAR y beneficio costo de la propuesta de mejora.

VAN	\$ 19.447,29	TMAR	10,50%	
TIR	230,53%	tasa de inflación	0,50%	Banco Central del Ecuador
		tasa de riesgo país	10%	Banco Central del Ecuador
B/C	\$ 6,90			

Se puede observar que el VAN es mayor a cero, por tanto el plan de mejora es rentable. El TIR es mayor que cero, esto quiere decir que el plan de mejora devuelve la inversión inicial y generará ganancias para la empresa. Finalmente el beneficio costo de este plan de mejora es de \$6,90 dólares.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Para analizar la situación actual de la empresa se realizó una auditoría de los requisitos de la Norma ISO 45001:2018 y de las normativas de SST aplicables para la prevención de riesgo, esta auditoría se ejecutó mediante un checklist que permitió el análisis de la gestión de la empresa para cumplir cada requisito, la determinación de las evidencias necesarias para el cumplimiento de estos requisitos e identificar los requisitos que no se están cumpliendo y las medidas que debe tomar La Empresa para mejorarlos. En el resultado de estas auditorías se obtuvo un 51% de conformidad en la Norma ISO 45001:2018 y en la normativa legal vigente se tienen nueve no conformidades sobre el total de 13 requisitos establecidos.

Se desarrollo la metodología NTP 330 a través de la elaboración de una matriz de evaluación de riesgos laborales. Se elaboraron dos matrices de los procesos operativos de taller y campo. Estas matrices permitieron identificar los peligros y los riesgos presentes en cada actividad de los procesos, también en las matrices se observa la evaluación de los riesgos mediante los cálculos de los diferentes niveles de estimación del riesgo, donde se determinó que los riesgos más elevados son el riesgo eléctrico y la caída en diferente nivel.

Mediante la aplicación de herramientas de seguridad industrial se analizaron los criterios que contiene cada herramienta y que proporcionan la información necesaria para el sistema de gestión de SST, estas herramientas cumplen los requisitos tanto de la Norma ISO 45001:2018, como de las normas vigentes de prevención de riesgos laborales. Entre los criterios analizados en las herramientas de seguridad se encontraron: las condiciones de seguridad que debe presentar cada área de trabajo, las capacidades y exigencias que debe cumplir el trabajador para adaptarse a ese puesto, los riesgos presentes en cada área de trabajo y las deficiencias que provocaron un accidente.

Mediante el establecimiento de un plan de mejora, se analizaron las acciones que debe implementar La Empresa para mejorar su sistema de gestión de SST,

entre las acciones que se determinaron, están: la compra y control de uso de EPP y de herramientas, el desarrollo de procedimientos, registros y la implementación de las herramientas de seguridad en los puestos de trabajo, por último, está la capacitación, tanto en temas de prevención de riesgos como en el uso de las herramientas y la difusión de los procedimientos.

Se realizó el análisis económico, el costo de los accidentes presentados en el año 2018 es de \$127.000 dólares. Con la inversión de la propuesta que es de \$2.542 dólares, se obtiene que la empresa recuperará la inversión en dos meses y ya que la propuesta es factible, se espera que se reduzca la accidentabilidad, así como los costos que conlleva.

6.2. Recomendaciones

El técnico de seguridad debe implementar los formatos de las herramientas de seguridad y capacitar a los operarios del adecuado uso de estos, para asegurar mejores condiciones de trabajo. El técnico también debe desarrollar la documentación necesaria para los procedimientos, registros, informes de manera ordenada, con el fin de tener los datos actualizados de los accidentes y de los planes de acción realizados y controlados.

La alta dirección debe comprometerse y revisar constantemente el sistema de gestión de SST, para plantearse nuevos objetivos, determinar acciones de mejora y establecer indicadores que midan el desempeño del sistema. Se debe impulsar la gestión del Comité paritario de SST, establecer cronogramas de reuniones y realizarlas en ambos campos de trabajo de la Empresa, con el fin de que el comité difunda entre todos los miembros de la empresa los objetivos de SST y mejorar la comunicación de todas las partes.

La alta dirección debe delegar un técnico especialista para establecer cronogramas para el mantenimiento preventivo de la maquinaria, así como de capacitaciones del uso de estas y de los riesgos que presentan, para que los trabajadores tomen conciencia y realicen sus actividades de manera segura.

REFERENCIAS

- Banco Central del Ecuador. (2019). Informe de inflación. Recuperado el 11 de diciembre de 2019.
- Bizagi Modeler*. (2018). Guía de usuario. Recuperado el 12 de noviembre de 2019.
- Código del Trabajo. (2005). Codificación 17. Registro oficial suplemento 167 de 16 de diciembre de 2005.
- ConceptoDefinición. (2019). Pirámide de Kelsen. Recuperado el 15 de noviembre del 2019 de <https://conceptodefinicion.de/piramide-de-kelsen/>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Decreto legislativo 0. Registro oficial 449 de 20 de octubre de 2008.
- CreceNegocios. (2019). ¿Qué son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR)?. Recuperado el 11 de diciembre de 2019 de <https://www.crecenegocios.com/van-y-tir/>
- Gómez, B. (2016). Manual de prevención de riesgos laborales. Editorial Marge Books.
- IngenioEmpresa. (2017). Mapa de procesos. Recuperado el 15 de noviembre de 2019 de <https://ingenioempresa.com/mapa-de-procesos/>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2015). Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1995). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. España.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2004). Decisión del Acuerdo de Cartagena 584. Registro oficial suplemento 461 de 15 de noviembre de 2004.
- International Organization for Standardization*. (2018). Norma Internacional ISO 45001:2018 (traducción oficial). AENOR.

- IPS. (2016). Pirámide de Kelsen. Recuperado el 31 de enero de 2020 de <http://ips.com.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/piramide-de-kelsen/>
- Ministerio de Relaciones Laborales. (2012). Profesiograma Modelo. Recuperado el 21 de febrero de 2020 de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/Profesiograma-Modelo.pdf>
- Ministerio de Trabajo. (2019). Normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente en el Ecuador.
- Montalvo, N. (2019). Formato de inspección de seguridad laboral.
- Montalvo, N. (2019). Formato de permiso de trabajo en caliente.
- Pardo, J. (2017). Gestión por procesos y riesgo operacional. Madrid: AENOR Internacional, S.A.U.
- Porter, M. (2015). Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior (2ª. ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Registro oficial 565 de 17 de noviembre de 1986.
- Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución de la Secretaría Andina 957. Registro oficial edición especial 28 de 12 de marzo de 2008.
- Repsol. (2019). Formato de AST (Análisis de Trabajo Seguro).
- RIMAC. (2014). Análisis de trabajo seguro (ATS). Recuperado el 15 de noviembre de 2019 de <http://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/ATS>
- Rubio, J. (2004). Métodos de evaluación de riesgos laborales. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Seguro General de Riesgos del Trabajo. (2015). Formulario de Aviso de Accidentes de Trabajo.

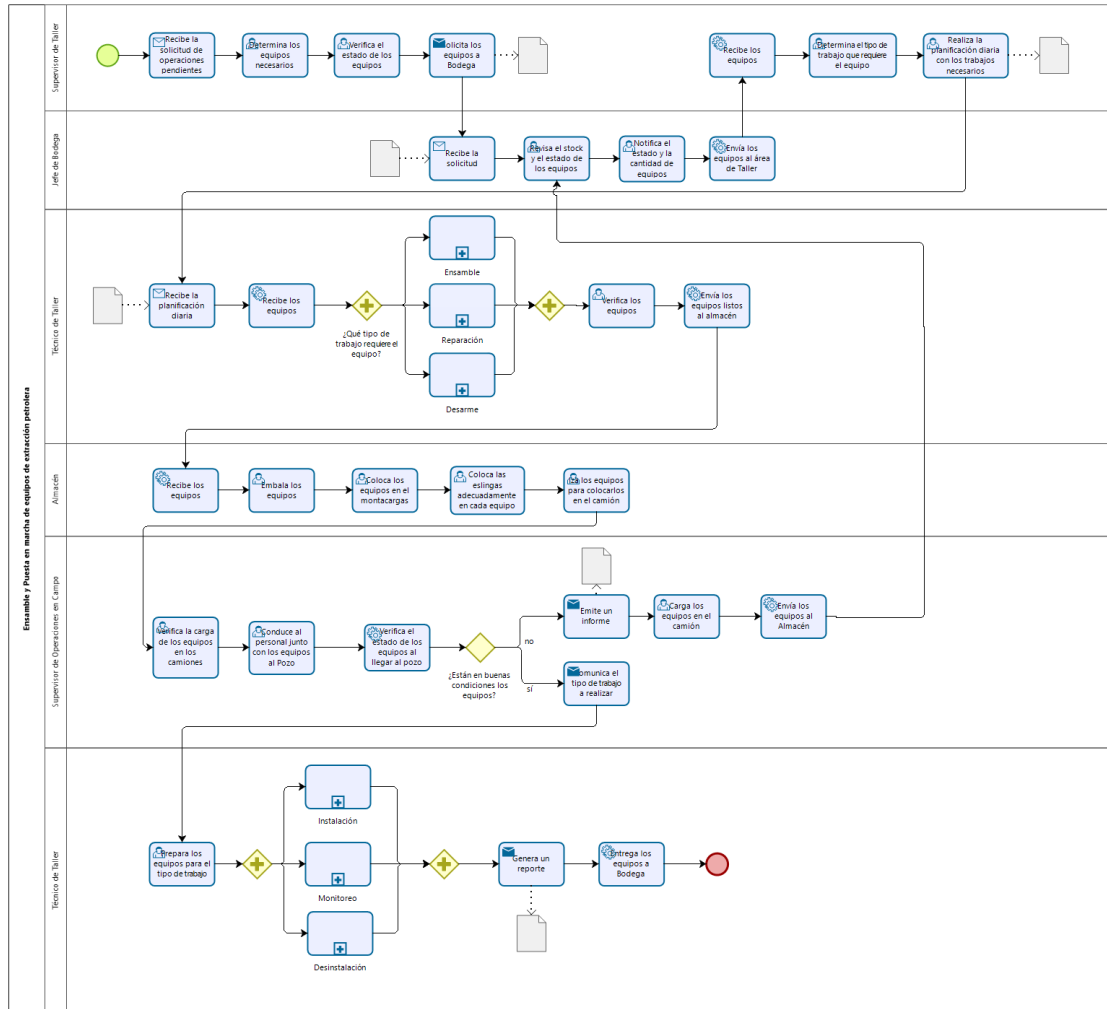
Torres, H. (2018). Índices e indicadores de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Recuperado el 28 de noviembre de <http://hartmantorres.com/wp-content/uploads/2018/04/INDICES-E-INDICADORES-DE-GESTI%C3%93N.pdf>

Unidad Nacional de Almacenamiento EP. (2017). Instructivo para investigación de accidentes/incidentes. Orellana, Ecuador.

Web y Empresas. (2019). La Cadena de Valor de Michael Porter. Recuperado el 11 de diciembre de 2019 de <https://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>

ANEXOS

Anexo 1. Flujoograma de los procesos de Operaciones en Taller y Campo.



Anexo 2. Matriz de evaluación de riesgos laborales del proceso de Operación en Taller.

NOMBRE DE LA EMPRESA:		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO										Codigo												
FECHA DE REALIZACIÓN DE LA MATRIZ:		Karem Castañó										Versión												
PERSONA QUE REALIZÓ LA MATRIZ:		Operaciones en Taller																						
METODOLOGÍA UTILIZADA:		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES																						
PROCESO EN ESTUDIO:																								
ACTIVIDADES DEL PROCESO	RUTINAS SI/NO	RIESGO	CONSECUENCIA	TIPO DE RIESGO	CAUSAS	EFECTOS	MEDEO	INDIVIDUO	ADMINISTRATIVO	NIVEL DE EXPERIENCIA (EPI)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (EPI)	NIVEL DE FRECUENCIA (EPI)	NIVEL DE DURACIÓN (EPI)	NIVEL DE SEVERIDAD (EPI)	NIVEL DE RIESGO E INTERFERENCIA DEL NIVEL DE RIESGO EN LA CONSERVACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO EN INTERFERENCIA DEL NIVEL DE RIESGO EN LA PRODUCTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO EN INTERFERENCIA DEL NIVEL DE RIESGO EN LA PRODUCTIVIDAD	VALORACIÓN DEL RIESGO ASPECTO DEL RIESGO	CRITERIOS PARA CONTROLES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE MEDIDA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS Y SANITARIOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA
Transporte de equipos a las diferentes áreas	si	monopatín, portavoz, grúa	lesiones, golpes, esguinces, caídas, esguinces, caídas	medicador	Medicador	6	3	3	ALTO	25	40	II	II	IMPORTANTE	2	4	adaptamiento	NK	NK	NK	Adaptar y verificar la ergonomía de producción al uso de monopatín	Equipos de protección personal: casco		
Prueba de los equipos	si	pirata	relación de sustancias tóxicas	químico	Medicador	2	3	6	MEDIO	10	60	II	II	MODERADO	1	2	ventilación	NK	NK	NK	Proporcionar mascarillas	mascarillas		
Lavado de partes de equipo	si	arena	prelución de la arena en los ojos	químico	Medicador	6	3	3	ALTO	10	100	II	II	IMPORTANTE	1	4	Medicador	NK	NK	NK	Mantenimiento preventivo de la máquina	mascarilla, ropa de trabajo		
Desarme del equipo	no	hobocubero	contaminación con arena	químico	Medicador	6	4	24	ALTO	10	240	II	II	IMPORTANTE	2	6	limpieza	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	gafas, ropa de trabajo		
Transporte de equipos a las diferentes áreas	si	la suda, limpieta	radiación ionizante y ultravioleta	físico	Medicador	2	3	6	MEDIO	10	60	II	II	MODERADO	6	5	quedarse lejos	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	casco, ropa de trabajo, gafas		
Transporte de equipos a las diferentes áreas	si	equipo y carga pesada	manipulación de carga pesada	ergonómico	Medicador	2	3	6	MEDIO	10	60	II	II	MODERADO	2	3	lejos de las áreas	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	ropa de trabajo		
Prueba de los equipos	si	equipo en funcionamiento	ruid	físico	Medicador	6	3	3	ALTO	60	180	I	I	NO TOLERABLE	3	5	adaptamiento	NK	NK	NK	Mantenimiento preventivo de equipo de escape	casco		
Transporte de equipos	si	objetos en el piso, para limpiar	golpes, lesiones, esguinces, caídas	medicador	Medicador	2	4	8	MEDIO	25	200	II	II	IMPORTANTE	8	6	eliminación de obstáculos	NK	NK	NK	Control de tiempo de operación	protección auditiva		
Prueba de los equipos	si	posición del equipo	deformación de la columna vertebral	físico	Medicador	2	4	8	MEDIO	10	80	II	II	MODERADO	2	3	lejos de las áreas	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	ropa de trabajo		
Ergonomización de los equipos	si	material y equipo con alto voltaje	electrocución	físico	Medicador	6	3	3	ALTO	100	300	I	I	NO TOLERABLE	4	4	muelle	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	gafas de protección personal		
Realización de trabajo en taller	si	plancha, cables, ventilador	golpes, lesiones, esguinces, caídas, quemaduras, fatiga	blésgico	Medicador	2	4	8	MEDIO	25	200	II	II	MODERADO	9	7	evitar	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	ropa de trabajo, gafas		
Realización de trabajo en taller	si	visos, botes, bombas	quemaduras, lesiones, esguinces, caídas	blésgico	Medicador	2	4	8	MEDIO	25	200	II	II	MODERADO	9	7	evitar	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	ropa de trabajo, gafas		
Pruebas de los equipos	si	equipos empujados, empujador	quemaduras, fatiga, lesiones, caídas	medicador	Medicador	2	3	6	MEDIO	10	60	II	II	MODERADO	4	4	quedarse lejos	NK	NK	NK	Adaptar el área de trabajo y uso de equipo, mantenerlo limpio	ropa de trabajo, gafas		
Mantenimiento de partes y grúa	no	altura de puente grúa	caídas, golpes, lesiones, muerte	medicador	Medicador	6	3	3	ALTO	100	1800	I	I	NO TOLERABLE	2	3	muelle	NK	NK	NK	Mantenimiento preventivo de equipo de elevación	Equipos de protección personal: EPP para trabajo en altura		
Estadísticas operativas y diagnóstico de equipos	si	hora extra	fatiga, estrés	psicológico	Medicador	0	3	0	BAJO	10	0	IV	IV	NO TOLERABLE	5	8	estres	NK	NK	NK	Evitar el uso de hora extra	NK		

Anexo 3. Matriz de evaluación de riesgos laborales del proceso de Operación en Campo

NOMBRE DE LA EMPRESA: FECHA DE REALIZACIÓN DE LA MATRIZ: PERSONA QUE REALIZA LA MATRIZ: MÉTODOLÓGIA UTILIZADA:		SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO														Código								
		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES																						
ACTIVIDADES DEL PROCESO	FUTURAS SI/NO	PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	TIPO DE RIESGO	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO					CRITERIOS PARA CONTROLES				MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				Versión		
						FUERE	MEIO	NOVIUDO	ADMINISTRATIVO	NIIVL DE DEFERENCIA (ND)	NIIVL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIIVL DE PREVALENCIA (NP)	NIIVL DE INTERFERENCIA (NI)	NIIVL DE INTERFERENCIA (ND)	NIIVL DE CONSERVACIÓN (NC)	NIIVL DE RIESGO (NR)	NIIVL DE INTERFERENCIA (ND)	Nº DE RIESGOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (TI)	FEOR CONSERVACIÓN	ELIMINACIÓN		SUBSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA
Montaje de las cámaras	S	vehículo	accidente de tránsito	choques, golpes, muerte	mediario	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Control de velocidad	6	4	24	ALTO	60	140	1	NO TOLERABLE	10	7	muerte	IM	Control de velocidad Cursos de manejo defensivo	Equipos de protección personal y colectiva	ropa de trabajo
Trabajo de equipos	S	grúa, estropajo	manejo de maquinaria de elevación	lesiones, golpes, aplastamientos	mediario	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Capacitaciones, inducciones	6	4	24	ALTO	60	140	1	NO TOLERABLE	2	5	aplustamiento	IM	Mantenimiento del equipo de trabajo Capacitación procedimientos de seguridad	casaca	
Desplazamiento de equipos al pozo	S	grúa	cada de cables en altura	aplastamientos, golpes, lesiones, atropellos	mediario	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	6	4	24	ALTO	100	240	1	NO TOLERABLE	4	5	aplustamiento	IM	Mantenimiento preventivo del equipo personal Señalización y capacitación personal	mascasilla, ropa de trabajo	
Colocación de los equipos en el pozo	S	alta en el cable	cada de cables en altura	aplastamientos, golpes, lesiones, atropellos	mediario	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	6	4	24	ALTO	100	240	1	NO TOLERABLE	4	5	aplustamiento	IM	Mantenimiento preventivo de la grúa de seguridad Capacitación procedimientos de seguridad	casaca	
Conexión de cables al motor	S	cableado	electrocución	quemaduras, muerte	físico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	10	3	30	ALTO	100	300	1	NO TOLERABLE	4	5	muerte	IM	Asesoramiento del equipo personal Asesoramiento preventivo de la grúa de seguridad	guantes eléctricos	
Exposición del sistema	S	exposición al voltaje	electrocución	quemaduras, muerte	físico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Uso de EPP	10	3	30	ALTO	100	300	1	NO TOLERABLE	4	4	muerte	IM	Asesoramiento preventivo del equipo personal Asesoramiento preventivo de la grúa de seguridad	guantes eléctricos	
Mantenimiento del sistema	S	presión del equipo	potencia forzada	fatiga, lesiones	ergonomico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	3	6	BAJO	10	60	II	MODERADO	9	7	fatiga, estrés	IM	Asesoramiento preventivo del equipo personal Rotación del personal	NA	
Diagnóstico del sistema	no	gas, vapores del pozo	intoxicación, irritación de las vías respiratorias	intoxicación, irritación de las vías respiratorias	químico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Capacitaciones, inducciones	6	3	18	ALTO	25	450	I	IMPORTANTE	4	5	irritación	IM	Control del tiempo de exposición Capacitación personal	mascasilla	
Diagnóstico del sistema	no	acidos	contacto con sustancias ácidas	irritación de la piel / quemaduras	químico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Capacitaciones, inducciones	6	3	18	ALTO	25	450	I	IMPORTANTE	4	4	irritación	IM	Módulo de espacio de exposición Rotación del personal	guantes, ropa de trabajo	
Diagnóstico del sistema	no	Hidrocarburo	contacto con sustancias inflamables	irritación de la piel / quemaduras	químico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Capacitaciones, inducciones	6	3	18	ALTO	25	450	I	IMPORTANTE	4	3	irritación, inflamación de la piel	IM	Módulo de área personal de exposición Capacitación y control de procedimientos	guantes, ropa de trabajo	
Mantenimiento del sistema	S	los cables eléctricos	contactos de las partes móviles	quemaduras	físico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	4	0	BAJO	10	0	IV	TOLERABLE	9	6	quemaduras leves	IM	Control del tiempo de exposición Rotación del personal	ropa de trabajo, guantes	
Mantenimiento del sistema	S	gases, aerosoles, vapores	productos químicos, corrosivos, inflamables	irritación, alergias, enfermedades respiratorias, quemaduras	biológico	Limpieza	Ventilación	Limpieza	Uso de EPP	0	4	0	BAJO	10	0	IV	TOLERABLE	10	6	envenenamiento	IM	Aplicación de S.S Control de plagas	ropa de trabajo, guantes	
Inspección, monitoreo y desinstalación de equipos	S	haces de luz	ionización de rayos	fatiga, estrés	psicológico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Agenciación de horarios y jornadas de trabajo	0	3	0	BAJO	10	0	IV	TOLERABLE	15	8	estrés	IM	Planificación de recursos operacionales Mantenimiento preventivo de las instalaciones	NA	

Anexo 4. Profesiograma del Técnico de Instalación en Operaciones en Campo

Logo de la empresa	SEGURO INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO	Código				
	PROFESIOGRAMA	Versión				
PUESTO DE TRABAJO						
Área:	Campo					
Departamento:	Operación					
Cargo/puesto de trabajo:	Técnico de Campo-Instalación					
Código de puesto:	OPE-CA-001					
Formación:	Tercer nivel					
Experiencia:	2 años en operaciones en pozos petroleros					
Aptitudes/Habilidades:	Habilidades técnicas, precisión, resolución de conflictos					
Actitudes:	Proactivo Liderazgo Trabajo en equipo					
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES (ASME)						
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	Actividades					
	Recibir los equipos o sus partes	x				
	Acompañar el transporte de los equipos			x		
	Colocar los equipos en la grúa		x			
	Colocar el motor			x		
	Conectar el cable al motor					
	Colocar los ejes	x				
	Colocar la boma y los protectores en el pozo		x			
	Cerrar el cabezal del pozo			x		
	Conectar el cable del sistema al transformador		x			
	Energizar el sistema	x				
	Comprobar el funcionamiento del sistema	x				
	Desarme del sistema				x	
	Elevar los equipos y llevarlos al camión	x				
	Entregar los equipos en Taller			x		
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto:	Amar el equipo en el pozo, elevar los equipos y transportarlos, conectar los cables a los equipos y las fuentes de energía					
Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados:	motor, bomba, protector, ejes, transformadores, cables					
Exigencias funcionales:	Asistir a las charlas de seguridad pre-jornada Realizar un reporte de instalación y las condiciones del sistema Reportes del estado de los equipos antes y después de la operación					
Competencias cognitivas (conocimientos):	Instructivo de trabajo Matemáticas básicas, leer y escribir Manejo de office básico Mecánica industrial, sistemas de extracción de petróleo					
Capacitaciones:	Inducción de seguridad, calidad, medio ambiente y regulaciones legales Inducción del puesto de trabajo					
Horario de trabajo:	08:00am - 17:00pm					
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS						
RIESGO	PELIGROS	NÚMERO DE PELIGROS				
MECÁNICO	superficies de trabajo, vehículos, grúas	3				
FÍSICO	temperatura, ruido, electricidad	3				
QUÍMICO	hidrocarburo, gases	2				
BIOLOGICO	bacterias, vectores	2				
ERGONOMICO	posturas forzadas, levantamiento de cargas	2				
PSICOSOCIAL	horas extra	1				
GRÁFICO FACTORES DE RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO - PRIORIZACIÓN						
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO						
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR PUESTO DE TRABAJO						
PUESTO DE TRABAJO						
	x	x	x	x	x	x
EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO						
APTITUDES MÍNIMAS EXIGIBLES	MUY BUENA	BUENA	MEDIA	INSUFICIENTE	DÉFICIT	OBSER.
SALUD GENERAL	x					
APTITUD A PERMANECER SENTADO			x			
EQUILIBRIO	x					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE EL TRONCO	x					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO SUPERIOR	x					
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO INFERIOR	x					
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS REQUERIDOS	x					
EXIGENCIAS VISUALES	x					
EXIGENCIAS AUDITIVAS	x					
EXIGENCIAS TÁCTILES	x					
DESTREZA MANUAL	x					
APARATO DIGESTIVO	x					
APARATO RESPIRATORIO	x					
APARATO CIRCULATORIO	x					
APARATO URINARIO	x					
PIEL Y MUCOSAS	x					
MEMORIA		x				
ATENCIÓN	x					
ORDEN	x					
RESPONSABILIDAD	x					
RESISTENCIA A LA MONOTONÍA			x			
EXAMENES Y VALORACIONES MÉDICAS OCUPACIONALES						
PRE-OCUPACIONALES						
PERIÓDICOS						
REINTEGRO						
ESPECIALES						
SALIDA						
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS						
ABSOLUTAS						
RELATIVAS						

Firmas de Responsabilidad:

Responsable de Seguridad

Médico Ocupacional

Anexo 5. Profesiograma del Técnico de Monitoreo en Operaciones en Campo

Logo de la empresa	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO		Código												
	PROFESIOGRAMA		Versión												
PUESTO DE TRABAJO															
Área:	Campo														
Departamento:	Operación														
Cargo/puesto de trabajo:	Técnico de Campo-Monitoreo														
Código de puesto:	OPE-CA-001														
Formación:	Tercer nivel														
Experiencia:	2 años en operaciones en pozos petroleros														
Aptitudes/Habilidades:	Habilidades técnicas, precisión, resolución de conflictos														
Actitudes:	Proactivo Liderazgo Trabajo en equipo														
FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES (ASME)															
Descripción del proceso productivo que se desempeña en el puesto de trabajo	Actividades														
	Conducir al pozo	x													
	Analizar los parámetros del sistema					x									
	Determinar fallas y reportarlas			x											
	Energizar el sistema					x									
	Desenergizar el equipo en caso de falla o para desarme del sistema						x								
Tareas y/o funciones que realiza en el puesto:	Controlar los parámetros de funcionamiento del sistema														
Útiles, herramientas o maquinaria de trabajo utilizados:	transformador, voltímetro, variador														
Exigencias funcionales:	Asistir a las charlas de seguridad pre-jornada Realizar un reporte de monitoreo y reportar las fallas														
Competencias cognitivas (conocimientos):	Instructivo de trabajo Matemáticas básicas, leer y escribir Manejo de office básico Mecánica industrial, sistemas de extracción de petróleo, electricidad														
Capacitaciones:	Inducción de seguridad, calidad, medio ambiente y regulaciones legales Inducción del puesto de trabajo														
Horario de trabajo:	08:00am - 17:00pm														
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS															
RIESGO	PELIGROS	NÚMERO DE PELIGROS													
MECÁNICO	superficies de trabajo, vehículos, equipos y cables de potencia	4													
FÍSICO	temperatura, electricidad	2													
QUÍMICO	hidrocarburo, gases	2													
BIOLÓGICO	bacterias, vectores	2													
ERGONÓMICO		0													
PSICOSOCIAL	horas extra	1													
GRÁFICO FACTORES DE RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO - PRIORIZACIÓN															
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA EL PUESTO DE TRABAJO															
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR PUESTO DE TRABAJO															
PUESTO DE TRABAJO															
	X	X	X	X						X	X				
EXIGENCIAS PSICOFISIOLÓGICAS DEL PUESTO DE TRABAJO															
APTITUDES MÍNIMAS EXIGIBLES	MUY BUENA	BUENA	MEDIA	INSUFICIENTE	DÉFICIT	OBSER.									
SALUD GENERAL	x														
APTITUD A PERMANECER SENTADO			x												
EQUILIBRIO	x														
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE EL TRONCO	x														
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO SUPERIOR	x														
FACILIDAD DE MOVIMIENTO SOBRE MIEMBRO INFERIOR	x														
CONOCIMIENTOS TÉCNICOS REQUERIDOS	x														
EXIGENCIAS VISUALES	x														
EXIGENCIAS AUDITIVAS	x														
EXIGENCIAS TÁCTILES	x														
DESTREZA MANUAL	x														
APARATO DIGESTIVO	x														
APARATO RESPIRATORIO	x														
APARATO CIRCULATORIO	x														
APARATO URINARIO	x														
PIEL Y MUCOSAS	x														
MEMORIA		x													
ATENCIÓN	x														
ORDEN	x														
RESPONSABILIDAD	x														
RESISTENCIA A LA MONOTONÍA			x												
EXAMENES Y VALORACIONES MÉDICAS OCUPACIONALES															
PRE-OCUPACIONALES															
PERIÓDICOS															
REINTEGRO															
ESPECIALES															
SALIDA															
CONTRAINDICACIONES MÉDICAS															
ABSOLUTAS															
RELATIVAS															

Firmas de Responsabilidad:

Responsable de Seguridad

Médico Ocupacional

Anexo 6. Permiso de trabajo eléctrico

Logo de la empresa	PERMISO DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Código Versión																				
Permiso No. <input style="width: 50px;" type="text"/>	Fecha (válido por 12 h) <input style="width: 50px;" type="text"/>	Hora Inicio <input style="width: 50px;" type="text"/>																				
Localidad <input style="width: 100px;" type="text"/>	No. de trabajadores <input style="width: 50px;" type="text"/>																					
Descripción del trabajo El señor Armando debe realizar el monitoreo del variador y transformador, para analizar los parámetros del sistema																						
Riesgos Presentes en el Trabajo																						
1 Explosión <input checked="" type="checkbox"/> 2 Incendios <input checked="" type="checkbox"/> 3 Contactos Térmicos <input type="checkbox"/> 4 Contactos Eléctricos <input checked="" type="checkbox"/> 5 Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas <input type="checkbox"/> 6 Inhalación contacto cutáneo o ingestión de sustancias nocivas <input type="checkbox"/> 7 Caídas de personas a distinto nivel <input type="checkbox"/> 8 Caídas de personas al mismo nivel <input type="checkbox"/> 9 Caídas de objetos por desplome <input type="checkbox"/> 10 Caídas de objetos en manipulación <input type="checkbox"/>	11 Caída de objetos desprendidos <input type="checkbox"/> 12 Pisadas sobre objetos <input type="checkbox"/> 13 Choques contra objetos inmóviles <input type="checkbox"/> 14 Choques y contactos contra elementos móviles de la maquina <input type="checkbox"/> 15 Golpes por objetos o herramientas <input type="checkbox"/> 16 Atropellos, golpes o choque, contra o con vehículos <input type="checkbox"/> 17 Proyección de fragmentos o partículas <input type="checkbox"/> 18 Atrapamiento por o entre objetos <input type="checkbox"/> 19 Atrapamiento por vuelco de maquinas <input type="checkbox"/> 20 Sobreesfuerzos <input type="checkbox"/>	21 Exposición a temperaturas extremas <input type="checkbox"/> 22 Exposición a radiaciones <input type="checkbox"/> 23 Causados por seres vivos <input type="checkbox"/> 24 Accidentes de trafico <input type="checkbox"/> 25 Agentes químicos <input type="checkbox"/> 26 Agentes físicos <input type="checkbox"/> 27 Agentes biológicos <input type="checkbox"/> 28 Otros (Especifique) <input type="text"/>																				
CONDICIONES GENERALES		NIVEL DE VOLTAJE / CHECK LIST / PROCEDIMIENTOS																				
1. El área se encuentra determinada y marcada? <input checked="" type="checkbox"/> 2. Se necesita otros tipos de permiso de trabajo? <input type="checkbox"/> 3. Se requiere topografía? <input type="checkbox"/> 4. Necesita los planos "As Built"? <input type="checkbox"/> 5. Se realizó charla de seguridad? <input checked="" type="checkbox"/> 6. Se realizo la charla detección de líneas y cables energizados? <input checked="" type="checkbox"/> 7. El equipo / línea ha sido desconectado? <input type="checkbox"/> 8. Después de la desconexión, el quipo / línea ha sido descargado a tierra? <input type="checkbox"/>		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"> 600VDC <input type="checkbox"/> 12VDC <input type="checkbox"/> 24VDC <input type="checkbox"/> 48VDC <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 30%;"> 110 <input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 460 <input type="checkbox"/> 2400 <input type="checkbox"/> 4160 <input type="checkbox"/> 13800 <input checked="" type="checkbox"/> 34500 <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 30%;"> <input checked="" type="checkbox"/> 1- CHECK LIST revisado por supervisor responsable trabajo <input checked="" type="checkbox"/> 2- CHECK LIST revisado por el supervisor eléctrico <input checked="" type="checkbox"/> 3- CHECK LIST revisado por el coordinador de energia </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> ELABORA R CHECK LIST </td> <td style="text-align: center;"> REQUIERE PROCEDIMIENTO? </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">SI</td> <td style="width: 20px;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> Revisado por: _____ </td> </tr> </table>	600VDC <input type="checkbox"/> 12VDC <input type="checkbox"/> 24VDC <input type="checkbox"/> 48VDC <input type="checkbox"/>	110 <input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 460 <input type="checkbox"/> 2400 <input type="checkbox"/> 4160 <input type="checkbox"/> 13800 <input checked="" type="checkbox"/> 34500 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1- CHECK LIST revisado por supervisor responsable trabajo <input checked="" type="checkbox"/> 2- CHECK LIST revisado por el supervisor eléctrico <input checked="" type="checkbox"/> 3- CHECK LIST revisado por el coordinador de energia	ELABORA R CHECK LIST		REQUIERE PROCEDIMIENTO?			<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">SI</td> <td style="width: 20px;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table>	SI	NO	X		Revisado por: _____						
600VDC <input type="checkbox"/> 12VDC <input type="checkbox"/> 24VDC <input type="checkbox"/> 48VDC <input type="checkbox"/>	110 <input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 460 <input type="checkbox"/> 2400 <input type="checkbox"/> 4160 <input type="checkbox"/> 13800 <input checked="" type="checkbox"/> 34500 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1- CHECK LIST revisado por supervisor responsable trabajo <input checked="" type="checkbox"/> 2- CHECK LIST revisado por el supervisor eléctrico <input checked="" type="checkbox"/> 3- CHECK LIST revisado por el coordinador de energia																				
ELABORA R CHECK LIST		REQUIERE PROCEDIMIENTO?																				
		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">SI</td> <td style="width: 20px;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table>	SI	NO	X																	
SI	NO																					
X																						
Revisado por: _____																						
Equipo de seguridad y EPP Requerido		CANDADOS Y TARJETAS																				
Guantes de alto voltaje <input checked="" type="checkbox"/> Ropa de protección <input checked="" type="checkbox"/> Arnés de cuerpo <input type="checkbox"/> Anteojos de seguridad <input type="checkbox"/> Protección auditiva <input type="checkbox"/> Zapatos de seguridad (dieléctricos) <input checked="" type="checkbox"/> Casco dieléctrico <input checked="" type="checkbox"/> Pérdiga <input type="checkbox"/> Se probó el equipo de seguridad (guantes, pérdidas, equipo de medición) <input checked="" type="checkbox"/>		Kit de primeros auxilios <input checked="" type="checkbox"/> Careta protección facial <input type="checkbox"/> Línea de vida <input type="checkbox"/> Extintores <input checked="" type="checkbox"/> Ligaduras a tierra <input type="checkbox"/> Multímetros @1000 VAC <input checked="" type="checkbox"/> Amperímetros @100 AC <input checked="" type="checkbox"/> Otros (especifique) _____																				
		Tienen fecha todas las tarjetas de bloqueo? <input type="checkbox"/> Tiene todas las tarjetas de bloqueo nombre de la presona autorizada? <input type="checkbox"/> Tienen TODOS los equipos a desconectar tarjetas? <input type="checkbox"/> Tienen TODOS los equipos a desconectar candados? <input type="checkbox"/> Las llaves de los candados unicamente tiene el ejecutor? <input type="checkbox"/>																				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">HORA DE MEDICION</th> <th style="width: 20%;">EXPLOSIVIDAD %LEL</th> <th style="width: 20%;">H2S (PPM)</th> <th style="width: 45%;">NOMBRE DEL OPERADOR DEL EQUIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	HORA DE MEDICION	EXPLOSIVIDAD %LEL	H2S (PPM)	NOMBRE DEL OPERADOR DEL EQUIPO																
HORA DE MEDICION	EXPLOSIVIDAD %LEL	H2S (PPM)	NOMBRE DEL OPERADOR DEL EQUIPO																			
Firmas de responsabilidad																						
	Nombre	Firma	Fecha																			
Supervisor Responsable del Trabajo	Supervisor de Campo	_____	_____																			
Ejecutor del Trabajo	Técnico de monitoreo	_____	_____																			
Operador del Area (Verificador Condiciones Seguras)	Técnico de seguridad	_____	_____																			
Autorizante: Supervisor de Área	Supervisor de Campo	_____	_____																			
Autorizante: Supervisor eléctrica	Supervisor de Campo	_____	_____																			
Observaciones	_____																					
Cierre o Cancelación del Permiso																						
Trabajo Terminado	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Solicitante _____ Sup. de Área _____																			

Anexo 7. Permiso de trabajo en altura

Logo de la empresa	PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA	Código		
	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Versión		
Permiso No. <input style="width: 50px;" type="text"/>	Fecha (válido por 12 h) <input style="width: 50px;" type="text"/>	Hora Inicio <input style="width: 50px;" type="text"/>		
Localidad <input style="width: 100px;" type="text"/>	No. de trabajadores <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Descripción del trabajo El señor Guillermo debe utilizar el elevador para subir al puente grúa y realizar el mantenimiento				
CONDICIONES DE LOS ANDAMIOS				
	SÍ	NO		
1 ¿Está nivelado el andamio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2 ¿Están las ruedas trabadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3 ¿Puede el andamio aguantar cuatro veces su carga máxima anticipada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4 ¿Está la plataforma completa de frente a fondo y de lado a lado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5 ¿Están todas las secciones sujetadas o aseguradas apropiadamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6 ¿Hay manera segura de subir y bajar del andamio sin trepar sobre los travesaños?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7 ¿Los andamios tiene mínimo 1.5 m x 1.5 m de base y la altura máxima es 4 veces la dimensión de la base más corta ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8 ¿Los andamios de 10 ó más metros de altura, se asegurara a las estructuras contiguas. ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9 ¿Los andamios están provistos de barandillas de 0.9 m de altura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10 ¿Cuenta con un rodapié a nivel de los tobillos de 0.2 m?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11 ¿La base de apoyo del andamio es rígida, pudiendo soportar la carga máxima designada sin hundirse o desplazarse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12 Todas las uniones de secciones de los andamios están aseguradas por pasadores de seguridad (no clavos, ni alambres)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
13 ¿Se encuentra aislada , señalizada el área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
CONDICIONES DE LAS ESCALERAS				
	SÍ	NO		
1 ¿ Se verificó el estado de la escalera?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2 ¿Entre la base de una escalera recta y la pared existe una separación de 1/4 de la altura de trabajo (75°)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3 ¿Se extienden una longitud mínima de 1 m por encima del punto superior de apoyo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4 ¿La escalera esta sobre una plataforma sólida que evita el hundimiento y deslizamiento ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5 ¿La escalera se encuentra amarrada en la parte superior. ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6 ¿Se encuentra aislada , señalizada el área de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SISTEMAS DE PROTECCION ANTICAIDAS				
Sistema Anticaída:	Sistema Sujeción :	Sistema Suspensión:		
Punto anclaje <input checked="" type="checkbox"/>	Punto anclaje <input checked="" type="checkbox"/>	Punto anclaje <input checked="" type="checkbox"/>		
Arnés <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés <input checked="" type="checkbox"/>	Arnés <input checked="" type="checkbox"/>		
Dispositivo anti caída <input type="checkbox"/>	Dispositivo anti caída <input checked="" type="checkbox"/>	Dispositivo anti caída <input checked="" type="checkbox"/>		
	Sujeción <input checked="" type="checkbox"/>	Suspensión <input checked="" type="checkbox"/>		
FACTOR DE CAIDA				
DISTANCIA DE SEGURIDAD REQUERIDA				
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL				
Chaleco salvavidas <input type="checkbox"/>	Protección auditiva <input checked="" type="checkbox"/>	Caretta protección facial <input type="checkbox"/>		
Anteojos de seguridad <input type="checkbox"/>	Zapatos de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Línea de vida <input checked="" type="checkbox"/>		
Ropa de protección <input type="checkbox"/>	Casco <input checked="" type="checkbox"/>	Extintores <input type="checkbox"/>		
Arnés de cuerpo <input checked="" type="checkbox"/>	Mascarilla (respirador) <input type="checkbox"/>	Equipo móvil Twing <input type="checkbox"/>		
Gautes industriales <input type="checkbox"/>	Kit de primeros auxilios <input type="checkbox"/>	Otros (Especifique) <input type="text"/>		
Firmas de responsabilidad				
	Nombre	Firma	Fecha	
Supervisor Responsable del Trabajo	Supervisor de Taller	_____	_____	
Ejecutor del Trabajo	Técnico de Reparación	_____	_____	
Operador del Área (Verificador Condiciones Seguras)	Técnico de Seguridad	_____	_____	
Autorizante: Supervisor de Área	Supervisor de Taller	_____	_____	
Observaciones	_____			
Cierre o Cancelación del Permiso				
Trabajo Terminado	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Solicitante <input type="text"/>	Sup. de Área <input type="text"/>

Anexo 8. Procedimiento de investigación de accidentes

Logo de la empresa	PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES LABORALES	Código:
		Revisión:
		Fecha:

1. OBJETIVO

Definir la metodología para la investigación y reporte de un accidente o incidente de trabajo que se presente en la empresa.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los procesos de la organización.

3. DEFINICIONES

- Accidente: hecho no premeditado que tiene como efecto lesiones o daños a personas, equipos y el medio ambiente.
- Incidente: suceso que se da en el transcurso del trabajo, que tiene potencial de ser un accidente, en el incidente las personas no sufren lesiones ni se presentan daños en los equipos.
- Riesgo: probabilidad de que se materialice el peligro.
- Peligro: fuente con potencial de causar daño o deterioro a la salud del trabajador.
- Acción subestándar: comportamiento que tiene el trabajador fuera del estándar de la empresa, que impone un riesgo para su seguridad y del sistema.
- Condición subestándar: cambio o desviación en el entorno y funcionamiento de los equipos y ambiente de trabajo que constituyen una condición de riesgo que puede causar un accidente.

4. RESPONSABILIDAD

a) Responsable de Seguridad

Es responsabilidad del técnico de seguridad implementar y difundir este procedimiento a todos los colaboradores de la empresa.

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Investigación del accidente o incidente

Una vez que se notifica del accidente se procede a:

- Verificar el estado en el que se encuentra la persona
- Se brindan los primeros auxilios
- Se informa al supervisor encargado y este a su vez lo comunicara al responsable de seguridad
- El Supervisor diligencia el formato de investigación de accidentes
- Se entrega el formato al responsable de seguridad
- Se verifica el estado del trabajador y se lo traslada al servicio de enfermería, si el trabajador está en estado grave se lo debe

trasladar inmediatamente al centro médico especializado más cercano.

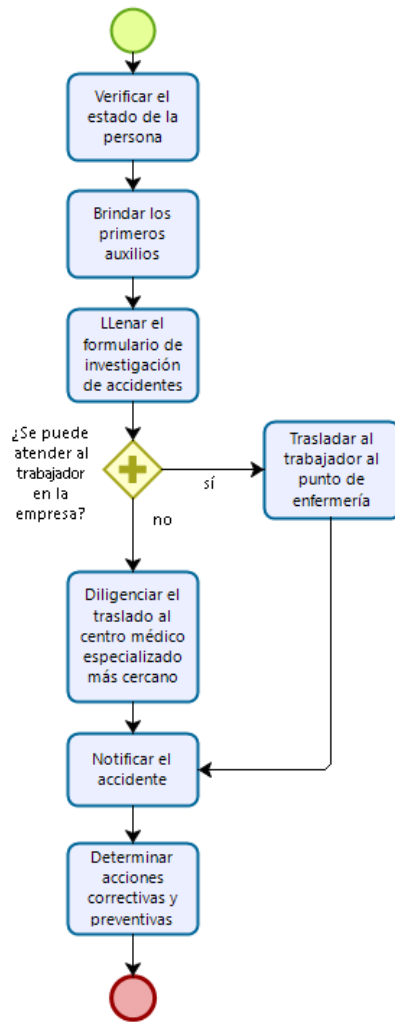
5.2. Notificación del accidente

- El responsable recibe el formato y recolecta las evidencias necesarias del caso
- Llena el formulario de aviso de accidente de trabajo del SGRT
- Diligencia el envío del formulario

5.3. Análisis de causas y determinación de acciones correctivas

- Con la información del formato de investigación se procede a analizar las causas básicas, causas inmediatas y las acciones y condiciones subestándar.
- Se realiza además un análisis causa raíz como herramienta para profundizar más en el análisis.
- Con los resultados obtenidos se procede a determinar acciones correctivas y preventivas
- Estas medidas deben ser reflejadas mediante un plan de acción

6. DIAGRAMA DE FLUJO



7. REGISTROS

- Formato de investigación de accidentes
- Plan de acción

Anexo 9. Instructivo de permiso de trabajo

Logo de la empresa	INSTRUCTIVO PARA PERMISOS DE TRABAJO	Código:
		Revisión:
		Fecha:

1. OBJETIVO

Definir la metodología para la investigación y reporte de un accidente o incidente de trabajo que se presente en la empresa.

2. ALCANCE

Establecer una metodología para la elaboración, solicitud y cierre de un permiso de trabajo para prevenir los riesgos y peligros que puedan afectar al trabajador en el desarrollo de sus actividades.

3. DEFINICIONES

- Permiso de trabajo: Autorización escrita para ejecutar una actividad, en un plazo determinado, en equipos, sistemas, áreas o procesos definidos. En él se identifica la descripción de trabajo a realizar, los peligros y aspectos ambientales asociados y las precauciones que deben ser tomadas para realizar la actividad o trabajo.

4. RESPONSABILIDAD

a) Técnico de Seguridad

Es responsabilidad del Técnico de seguridad:

- Emitir los permisos de trabajo requeridos
- Capacitar al personal del uso de los permisos de trabajo y las responsabilidades del uso y aprobación de estos.
- Verificar que los permisos de trabajo sean debidamente diligenciados
- Llevar un control y registro de los permisos de trabajo

b) Supervisor del área

- Dar la firma de autorización para el permiso de trabajo
- Asegurarse de que se cumplan las condiciones y recursos necesarios para la realización del trabajo.

c) Técnico u operador

- Solicitar el permiso de trabajo que requiera
- Llenar el permiso de trabajo

5. GENERALIDADES

5.1. Tipos de permisos de trabajo

- a) Permiso de trabajo en altura: comprende a las actividades que son realizadas a partir de 1,5m de altura desde la superficie normal.

- b) Permiso de trabajo en caliente: comprende todas las actividades en donde se genera calor, se producen chispas o llamas, temperaturas elevadas, presencia de sustancias inflamables.
- c) Permiso de trabajo eléctrico: se trata de actividades que involucren el uso de instalaciones o equipos de alta tensión.

5.2. Suspensión del trabajo

El Supervisor del área o el Técnico de seguridad suspenderá el trabajo si:

- No se tienen las condiciones de seguridad necesarias para el trabajo
- Cuando ocurra un incidente o accidente, el permiso servirá como evidencia para la investigación.
- En cualquier emergencia que se presente y sea necesario detener el trabajo.
- Cuando se incumplan las medidas y controles propuestos del permiso de trabajo.

6. INSTRUCCIONES

El ejecutor debe:

- a) Solicitar el permiso de trabajo previo a la realización de la actividad.
- b) Llenar y determinar las condiciones que requiere el tipo de trabajo.
- c) Solicitar la aprobación del permiso de trabajo.

El supervisor del área o el responsable de seguridad deben:

- d) Verificar la información de las condiciones del trabajo.
- e) Verificar si se cumplen las condiciones necesarias para realizar el trabajo.
- f) Aprobar el permiso de trabajo con las firmas correspondientes.

El ejecutor debe:

- a) Solicitar el permiso de trabajo previo a la realización de la actividad.
- b) Llenar y determinar las condiciones que requiere el tipo de trabajo.
- c) Solicitar la aprobación del permiso de trabajo.

El supervisor del área o el responsable de seguridad deben:

- d) Verificar la información de las condiciones del trabajo.
- e) Verificar si se cumplen las condiciones necesarias para realizar el trabajo.
- f) Aprobar el permiso de trabajo con las firmas correspondientes.

El ejecutor debe:

- g) Realizar el trabajo con las condiciones y controles establecidos en el permiso de trabajo.

El supervisor del área debe:

- h) Controlar que el desarrollo de las actividades cumple con los parámetros y condiciones establecidos en el permiso de trabajo.

El ejecutor debe:

- i) Reportar la finalización de las actividades y entregar el permiso de trabajo al supervisor del área o responsable de seguridad.

El supervisor del área o el responsable de seguridad deben:

- j) Inspeccionar el área de trabajo y verificar el orden y aseo.
- k) Cerrar el permiso de trabajo.

7. REGISTROS

- Formato de permiso de trabajo en caliente
- Formato de permiso de trabajo en altura
- Formato de permiso de trabajo eléctrico

