

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



T E S I S

**Propuesta del uso de herramientas de gestión digital para el
análisis de riesgo en trabajos de parada de planta en la Empresa**

MMIPECH S.R.L.

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

Bach. Fresia Elizabeth BRUNO GALARZA

Asesor:

Mg. Silvestre Fabián BENAVIDES CHAGUA

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



T E S I S

**Propuesta del uso de herramientas de gestión digital para el
análisis de riesgo en trabajos de parada de planta en la Empresa
MMIPECH S.R.L.**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Edwin Elias SANCHEZ ESPINOZA
PRESIDENTE

Ing. Toribio GARCIA CONTRERAS
MIEMBRO

Mg. Raul FERNANDEZ MALLQUI
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ingeniería de Minas
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N°148-JUIFIM-2024

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Bachiller: Fresia Elizabeth, BRUNO GALARZA

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería de Minas

Tipo de trabajo:

Tesis

**PROPUESTA DEL USO DE HERRAMIENTAS DE GESTION DIGITAL PARA EL
ANALISIS DE RIESGO EN TRABAJOS DE PARADA DE PLANTA EN LA
EMPRESA MMIPECH S.R.L.**

Asesor:

Mg. Silvestre Fabián BENAVIDES CHAGUA

Índice de Similitud: 7%

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 27 de octubre 2023


.....
Dr. Agustín Arturo AGUIRRE ADAUTO
JEFE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

C.c.
Archivo

DEDICATORIA

A mi madre Elizabeth, por haberme apoyado y encaminado para lograr terminar mi carrera profesional de Ingeniera de Minas, mis logros se lo debo a ella, incluyendo este proyecto de investigación, gracias a ella cumpla este gran logro en mi vida profesional y que tanto anhelaba.

AGRADECIMIENTO

Mi infinito agradecimiento a las autoridades de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, por haberme dado la oportunidad de estudiar la carrera profesional de Ingeniería de Minas, cuyo conocimiento adquirido aplicaré en la práctica. Para los profesores que estuvieron durante los cinco años para ellos mi enorme agradecimiento por las enseñanzas, para mis compañeros mi gratitud por su apoyo y motivación. Asimismo, quiero agradecer a mi asesor de tesis quien con su enseñanza y conocimiento se hace realidad este trabajo de investigación. Por último, agradecer a mi familia por la paciencia y por el apoyo brindado de manera incondicional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación que tiene como título: “PROPUESTA DEL USO DE HERRAMIENTAS DE GESTION DIGITAL PARA EL ANALISIS DE RIESGO EN TRABAJOS DE PARADA DE PLANTA EN LA EMPRESA MMIPECH S.R.L.” se plantea como objetivo realizar una propuesta para el uso de las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L, como variables establecimos uso de herramientas de gestión digital, análisis de riesgos, procedimientos de uso, en cuanto al proceso metodológico vemos que la investigación es aplicada, con un nivel descriptivo, analítico, haciendo uso del método científico, con un diseño no experimental transversal, la muestra esta conformado por la base de datos de las herramientas de seguridad de la Empresa MMIPECH S.R.L.

Finalmente terminamos con conclusiones y recomendaciones respectivas

Palabras claves: herramientas de gestión digital, Riesgos, Seguridad, Ciclo PHVA, IPERC, Chek list.

ABSTRACT

The title of this research work is: "PROPOSAL FOR THE USE OF DIGITAL MANAGEMENT TOOLS FOR RISK ANALYSIS IN PLANT STOPPING WORK IN THE COMPANY MMIPECH S.R.L." The objective is to make a proposal for the use of digital management tools for risk analysis in plant shutdown work in the Company MMIPECH S.R.L. As variables we established the use of digital management tools, risk analysis, safety procedures. use, regarding the methodological process we see that the research is applied, with a descriptive, analytical level, making use of the scientific method, with a non-experimental transversal design, the sample is made up of the database of the security tools of the Company MMIPECH S.R.L.

Finally, we end with conclusions and respective recommendations.

Keywords: digital management tools, risks, security, PHVA cycle, IPERC, Chek list.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día que nos toca vivir a raíz de la pandemia de COVID- 19 vemos que la forma de hacer las cosas ha cambiado. Y la minería exige “el uso de herramientas de gestión de seguridad en forma digital”, procesos de automatización, en la toma de decisiones, en el monitoreo digitalizado, sistemas de alerta temprano etc. por su importancia en el control de riesgos durante la ejecución de actividades dentro de las operaciones mineras para prevenir lesiones o enfermedades ocupacionales, que traerá beneficios de ahorro en los costos sociales y económicos de una empresa u organización.

Ante esta realidad existe una preocupación por parte de la Empresa MMIPECH S.R.L. por el tiempo que requiere en elaborar y hacer un buen análisis del riesgo y el impacto que se genera el uso indiscriminado de papel en la elaboración de herramientas de gestión de manera física

En lo referente al desarrollo de la investigación se planteó por capítulos lo cual pasamos a resumir brevemente:

El capítulo I trata sobre la problemática del uso de las herramientas de gestión digitales el análisis de riesgo cuando se realiza paradas de plantas, en esta parte abordamos el problema, objetivos, justificación e importancia, hipótesis y descripción de las variables. Delimitación de la investigación y limitaciones.

El Capítulo II, desarrollamos el Marco Teórico, analizando los antecedentes, las bases teóricas propuestas por autores que mencionamos

Seguidamente, el Capítulo III, trata sobre la Metodología empleada, que contiene el método de investigación utilizado, el nivel y tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población y muestra, las Técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento de Datos.

En el Capítulo IV realizamos el desarrollo de la investigación en cuanto a su implementación de las herramientas digitales para el análisis de riesgos desde una plataforma digital.

Por último, presentamos las conclusiones y recomendaciones

También se indica las referencias bibliográficas de todos los autores utilizados para esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.	Planteamiento del problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	2
1.2.1.	Delimitación espacial.....	2
1.2.2.	delimitación temporal.....	2
1.3.	Formulación del problema.....	2
1.3.1.	Problema General.....	2
1.3.2.	Problema Específicos.....	2
1.4.	Formulación de Objetivos.....	3
1.4.1.	Objetivo General.....	3
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	3
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
2.1.1.	Antecedentes nacionales	5
2.1.2.	Antecedentes internacionales	8
2.2.	Bases teóricas científicas	9
2.2.1.	Transformación digital.....	9
2.2.2.	Gestión de la seguridad y salud en el trabajo.....	13
2.3.	Definición de términos conceptuales	20
2.4.	Enfoque filosófico - epistémico	21

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	24
3.2.	Nivel de investigación.....	24
3.3.	Característica de la investigación	24
3.4.	Métodos de investigación	24
3.5.	Diseño de investigación.....	24
3.6.	Procedimiento del muestreo	25
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.7.1.	Técnicas	25
3.7.2.	Instrumentos	25
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.9.	Orientación ética	26

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	27
4.1.1.	Sistema de gestión de la seguridad y medio ambiente en la empresa	28
4.1.2.	Software control digital en seguridad (CODISE)	32

4.1.3. Funcionamiento de la plataforma control digital en seguridad (CODISE)	
36	
4.1.4. Implementación del proyecto	37
4.1.5. Resultados al usar la plataforma digital en la reducción de tiempos ...	62
4.1.6. Resultados de Producción al usar la plataforma digital	65
4.1.7. Resultados de Productividad al usar la plataforma digital	68
4.1.8. Resultados de Gestiona de la Seguridad al usar la plataforma digital.	69
4.1.9. Resultados de medio ambiente al usar la plataforma digital.....	77
4.2. Discusión de resultados	78

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Herramientas de gestión de la seguridad	14
Tabla 2 Operacionalización de variables e indicadores.....	23
Tabla 3 Riesgos críticos.....	30
Tabla 4 Diagrama de Gantt para la ejecución del proyecto piloto.....	58
Tabla 5 Detalles de las fases a realizar.....	59
Tabla 6 Tiempo en ejecución de actividades en forma manual	63
Tabla 7 Tiempo en ejecución de actividades en forma digital	64
Tabla 8 Comparación de tiempos manualmente y digitalmente	64
Tabla 9 Resumen del aumento de procesamiento de mineral al usar la plataforma digital	67
Tabla 10 Productividad sin proyecto Tn/HHr	68
Tabla 11 Productividad con proyecto Tn/HHr.....	68
Tabla 12 Actividades de protocolos de seguridad mensual CODISE	71
Tabla 13 Actividades de protocolo de seguridad octubre 2021 a marzo 2022.....	72
Tabla 14 Actividades promedio por área.....	73
Tabla 15 Exposición de personas expuestas a riesgo.....	75
Tabla 16 Documentos de gestión de la seguridad generados en 6 meses.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Herramientas de la gestión de seguridad en minería	14
Figura 2 Formato de IPERC Continuo.....	15
Figura 3 Matriz básica de evaluación de riesgos.....	16
Figura 4 Identificación de peligros, evaluación de riesgos, medidas de control.....	17
Figura 5 Análisis de trabajo seguro (ATS).....	17
Figura 6 Técnica de observación de peligros de seguridad (TOPS).....	18
Figura 7 Formato para la elaboración de los PETS.....	19
Figura 8 Sistema integrado del Grupo Milpo	28
Figura 9 Equipo de rescate minero de la empresa	31
Figura 10 Señalización de acuerdo al código de colores.....	31
Figura 11 Equipo Jumbo electro hidráulico	32
Figura 12 Equipo de sostenimiento Scissor Bolter	32
Figura 13 Ciclo PHVA	34
Figura 14 Metodo LEAN.....	35
Figura 15 Proceso Lean Startup	35
Figura 16 Diagrama de procesos CODISE.....	36
Figura 17 Organigrama Equipo	39
Figura 18 Organigrama equipo CODISE	39
Figura 19 Formato de trabajos previos y parada de planta	41
Figura 20 Formato iperc línea BASE.....	42
Figura 21 Formato de orden de trabajo.....	43
Figura 22 Formato de lista maestra de sustancias químicas	44

Figura 23 Formato de plan de atención a emergencias.....	44
Figura 24 Formato de plan COVID 19.....	45
Figura 25 Formato de IPERC CONTINUO	46
Figura 26 Formato de ATS.....	46
Figura 27 Formato de petar general.....	47
Figura 28 Formato de petar trabajo en altura	48
Figura 29 Formato de petar trabajo en caliente.....	49
Figura 30 Formato de petar cargas suspendidas criticas	50
Figura 31 Formato de petar trabajos eléctricos en alta tensión	51
Figura 32 Formato de petar espacios confinados.....	52
Figura 33 Formato de check list de inspección de esmeriles y amoladoras	53
Figura 34 Formato de check list de inspección. de equipo oxicorte.....	54
Figura 35 Formato de check list de inspección de equipo de soldadura eléctrica	55
Figura 36 Personal de MMIPECH realizando bloqueo de energías.....	56
Figura 37 Personal de compañía realizando la entrega de equipos	56
Figura 38 Personal de MMIPECH rellenando herramientas de gestión.....	57
Figura 39 Personal de MMIPECH supervisando los trabajos	57
Figura 40 Fases de implementación del CODISE	58
Figura 41 Llenado de los protocolos de seguridad con y sin sistema digital.....	62
Figura 42 Comparación de tiempos manualmente y digitalmente	65
Figura 43 Comparación de tiempos totales manualmente y digitalmente	65
Figura 44 Aumento de procesamiento de mineral al usar la plataforma digital.....	67
Figura 45 Aumento de la productividad al usar la plataforma digital.....	69

Figura 46 Integración de la seguridad al sistema integral.....	70
Figura 47 Actividades de protocolos de seguridad mensual CODISE	72
Figura 48 Actividades de protocolo de seguridad octubre 2021 a marzo 2022.....	73
Figura 49 Actividades promedio por área.....	74
Figura 50 Exposición de personas expuestas a riesgo	76
Figura 51 Documentos de gestión de seguridad generados	77

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del problema

La actividad minera como toda actividad productiva desarrolla sus actividades mediante procesos y estos procesos conllevan a una serie de riesgos y peligros.

Hoy en día que nos toca vivir a raíz de la pandemia de COVID- 19 vemos que la forma de hacer las cosas ha cambiado. Y la minería exige “el uso de herramientas de gestión de seguridad en forma digital”, procesos de automatización, en la toma de decisiones, en el monitoreo digitalizado, sistemas de alerta temprano etc. por su importancia en el control de riesgos durante la ejecución de actividades dentro de las operaciones mineras para prevenir lesiones o enfermedades ocupacionales, que traerá beneficios de ahorro en los costos sociales y económicos de una empresa u organización.

Ante esta realidad existe una preocupación por parte de la Empresa MMIPECH S.R.L. por el tiempo que requiere en elaborar y hacer un buen análisis del riesgo y el impacto que se genera el uso indiscriminado de papel en la elaboración de herramientas de gestión de manera física.

En consecuencia, la presente investigación busca transformar como beneficio una solución digital que sea eficiente, simple, eficaz, mediante “el uso de las herramientas digitales en el control de riesgos.”

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

La presente investigación se llevará a cabo en la Empresa Minera Nexa Resources – Unidad el Porvenir, a través de la Empresa Especializada MMIPECH S.R.L., que se halla ubicado en el distrito de Yanacancha, Provincia de Pasco, Región Pasco

1.2.2. delimitación temporal

El tiempo que conllevara realizar la tesis está calculado para un periodo de seis meses agosto a diciembre del 2021

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cuál sería la propuesta para el uso de las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L.?

1.3.2. Problema Específicos

- a. ¿Qué herramientas de gestión digital deben implementarse para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L.?
- b. ¿Cuál sería el procedimiento para implementar las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L.?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Realizar una propuesta para el uso de las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L

1.4.2. Objetivos Específicos

a. Contar con las herramientas de gestión digital deben implementarse para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L

b. Determinar el procedimiento para implementar las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L

1.5. Justificación de la investigación

Nuestra investigación justifica su realización desde varios aspectos como:

Desde el aspecto teórico:

Al desarrollar la investigación sobre el uso de herramientas de gestión en seguridad en forma digital vemos que hay poca información al respecto, vemos que nuestra información será de gran ayuda ya que podremos obtener información, conocimientos sobre este tema y que se pueda aplicar a la minería.

Desde el aspecto práctico:

Justifica su realización porque los resultados hallados se pondrán en práctica en la empresa, lo que podría traer ahorro de tiempo en ejecutar dichas actividades y reducir costos.

Desde el punto de vista metodológico:

Justifica su realización porque su realización nos permitirá contar con una metodología del uso de las herramientas en forma digital, lo que podría aplicarse en otras investigaciones parecidas.

Desde el aspecto ambiental:

Reviste importancia porque el uso de las herramientas digitales en el control de los riesgos traerá consigo la disminución del uso del papel y como consecuencia menos tala de árboles, conservando el medio ambiente.

1.6. Limitaciones de la investigación

Esperemos no tener inconvenientes ni limitaciones en la realización de la investigación, pudiendo decir que contamos con el apoyo de la empresa, el tiempo estimado es el adecuado, se tiene personal especializado en la materia de estudio.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Los antecedentes que hemos tratado de revisar tanto nacionales como internacionales no son muchos en cuanto a la digitalización de las herramientas de gestión de riesgos, pero si hay una copiosa información sobre gestión de la seguridad y salud ocupacional, mencionamos algunas.

2.1.1. Antecedentes nacionales

Primer antecedente

En la tesis cuyo título es “Diseño De Software Para El Control De Riesgos Críticos En Minas Convencionales, Arequipa (2019)” presentado por (TAPIA, DURAN, 2020) tiene como objetivo el de contar con un software libre, para poder aplicar, controlar en el área de seguridad de la mina, a través de dispositivos como celulares, tables.

Y como conclusiones manifiestas:

Se logro desarrollar un software para controlar los riesgos críticos que se pueden producir en la mina, pudiéndose aplicar desde un celular o Tablet en tiempo real.

En dicho software se cuenta con controles preventivos y mitigadores para 10 riesgos establecidos, también se puede medir el desempeño de la tarea y determinar el riesgo crítico.

El personal que lo usa puede realizar varias acciones como: registrar los riesgos críticos, establecer los controles, prevenirlos, hacer reportes, tomar vistas fotográficas.

Segundo antecedente

Por otra parte, en la tesis “GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA SUBTERRÁNEA” presentado por (PILLPE, 2018), cuyo objetivo fue el de determinar los peligros y riesgos críticos producidos en el trabajo, ver porque ocurren los accidentes y plantear alternativas de control mediante el uso de herramientas de gestión en seguridad.

Como conclusiones se tiene:

Con el uso de las herramientas de gestión en seguridad planteadas en la tesis se puede controlar los riesgos críticos, controlar y prevenir los accidentes.

Se observa pese a la implementación de la gestión de los riesgos críticos continúan los accidentes debido a la resistencia que ofrecen los trabajadores al cambio; pero esta se logró controlar mediante la concientización, capacitación que se realizó.

También se observó la poca importancia del uso de estas herramientas por el personal de supervisores y trabajadores.

Se logró determinar el costo que significa cuando se produce un accidente y como afecta económicamente a la empresa

Tercer antecedente

La tesis elaborada en la Universidad Autónoma de Ica, que tiene como título “APLICACIÓN DE MICROSOFT 365 EN LA GESTIÓN DE

LAS TÉCNICAS DE OBSERVACION DE PELIGROS DE SEGURIDAD (T.O.P.S.) EN UNA EMPRESA MINERA, 2019”, presentado por (ZEA, 2020), su objetivo planteado fue el de demostrar la aplicabilidad de la herramienta Microsoft 365 en la gestión de la seguridad minera y poder optimizar las actividades que se realizan.

Como conclusiones se tiene:

Se calculo que los tiempos en registrar la información de TOPS. “Técnicas de observación de peligros de seguridad” se realiza en 569.34 seg. El tiempo de realizar un reporte se redujo en 320.70 seg. El tiempo de búsqueda de TOPS se redujo en 292.14 seg. La satisfacción de gestión de TOPS se redujo a 96 quejas.

Cuarto antecedente

La tesis titulada “Aplicación del sistema de gestión de riesgos para reducir los accidentes de trabajo en las contratistas de una unidad minera de Cusco” presentada por (OLARTEGUI, 2021), planteo como objetivo el de contar con un sistema de gestión de riesgos que permitan reducir los accidentes en las empresas contratistas.

Como conclusión plantea:

Después de la aplicación del sistema de riesgo se obtuvo una mejora significativa en el desempeño de las siguientes actividades:

Desempeño en el sistema de gestión un 57.44%

Desempeño en la seguridad laboral un 55.69%

Desempeño en salud y higiene un 56.64%

Desempeño en seguridad en las operaciones un 58.50%

Desempeño en control de incendios un 57.86%

Desempeño en control ambiental un 59.36%

Desempeño en responsabilidad social un 57.08%

Al aplicar el sistema de gestión integrado de riesgos se logro avanzar un 26.60% más en el cumplimiento llegando a tener un desempeño promedio de 57.44%.

Los índices de frecuencia disminuyeron de 7.42 a 2.50; el índice de gravedad disminuyo de 27.27 a 9,99 y el índice de accidentabilidad de 1.01 a 0.37

2.1.2. Antecedentes internacionales

Quinto antecedente

La tesis “TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA MEJOR PROCESOS DE SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LA MINERÍA” desarrollado por (SEPULVEDA, 2021) en la “Universidad de Chile”, el objetivo de la investigación es evaluar el cumplimiento y control de la seguridad a través de un dispositivo digital en forma rápida, eficiente, diferente a lo actual.

Como conclusión plantea lo siguiente:

El uso de dispositivos digitales en la seguridad evita el uso de papel y disminuye el tiempo en la evaluación del riesgo por parte del trabajador lo que conlleva a aumentar la productividad, lográndose reducir de 85 min. Los tiempos muertos a 16 min de las actividades realizadas por el trabajador.

La producción aumento en un 1.3 % anual, los costos que significa su aplicación no son elevado y el proyecto sigue siendo viable.

Con la aplicación digital se puede conseguir un mejoramiento de la seguridad al contar con KPIs, alertas, informes, haciendo visibles la información y en tiempo real.

Al implementar el proyecto se contribuyó a conservar el medio ambiente, porque al no usar papel se evitó talar árboles.

La mayor dificultad encontrada radica en los paradigmas sobre lo digital, porque se prefiere lo tradicional al hacer las cosas.

Sexto antecedente

Por otra parte, la tesis “Elaboración de la matriz de riesgos laborales en la Empresa PROYECPLAST CIA. LTDA” , cuyo autor es (ASANZA, 2013), tesis presentada en la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador sede Cuenca; el objetivo fue de contar con una matriz de riesgos laborales para dicha empresa que permita analizar, valorar, diseñar, ver los costos de su implementación.

Como conclusiones se tiene:

Se logró elaborar la matriz de riesgo en base a las 21 actividades que desarrolla la empresa y al aspecto legal.

La participación de los trabajadores fue muy importante porque fue ellos quienes indicaron los riesgos a que están expuestos.

Para la determinación de la matriz de riesgo a proponer primero se evaluó la matriz de riesgo existente, luego se elaboró la nueva matriz de riesgo en base a otros modelos.

Mediante la evaluación de obtuvieron no conformidades medias y altas, para lo cual se diseñó medidas de protección.

También se determinó el costo que significa su implementación de la nueva matriz de riesgos laborales.

2.2. Bases teóricas científicas

2.2.1. Transformación digital

Al desarrollar la investigación sobre el uso de herramientas de gestión en seguridad mediante la transformación digital; que no es más que el uso y aplicación de las tecnologías emergentes de la informática en nuestro caso a la minería, haciendo que la empresa tenga un cambio en su cultura, en su gestión,

en el aprovechar estos avances que se van dando en la ciencia en este caso de la digitalización de muchos procesos.

Entendemos como transformación digital o también llamado uso de herramientas emergentes, al cambio que se da de pasar del recojo de información de forma escrita o manual a usar elementos informáticos para la realización de la misma actividad. Lo que conlleva a obtener beneficios para la empresa y hará que se cambie el modo de pensar, la cultura de la organización y en muchos casos cambiando los procesos. (ACUI - Asociación Colombiana de usuarios de Internet , edición en español, 2019)

Condiciones para una transformación digital

El paso inicial que debe darse es cambiar culturalmente a la organización, para lo cual debemos tener en cuenta:

- Al trabajador se le debe preparar, capacitar y mejorar sus habilidades en informáticas.
- La empresa también debe prepararse para este cambio
- Aplicar a nuestras necesidades la transformación digital. (GARCIA, 2021).

Evolución de la transformación digital

El desarrollo de la digitalización en la mayoría de las empresas se dio después de producirse la pandemia del COVID-19 donde la necesidad obligo a aplicar en la mayoría de los casos la automatización, la digitalización de muchas actividades que se llevaba en forma manual.

La transformación digital dio su comienzo con los negocios, la publicidad extendiéndose poco a poco a otras áreas caso de la minería. (GARCIA, 2021).

Tecnologías emergentes que apoyan la transformación digital

Actualmente hay un gran avance en lo que respecta la transformación digital, así tenemos:

- Cloud Computing
- IoT (5G y 6G)

- Big Data
- Inteligencia Artificial
- Machine Learning
- Ciberseguridad
- Business Intelligence
- Marketing Digital
- Ecommerce
- Blockchain
- Realidad Virtual, Realidad Aumentada y Extendida: Metaverso
- Movilidad Asistida
- 3D printing o fabricación aditiva
- Robótica y RPA
- Industria 4.0

Además, hay elementos como Compliance, Legalidad y Seguridad y protección de datos que no debes olvidar” (GARCIA, 2021)

Elementos de una transformación digital

Al realizar el cambio a la transformación digital se tendrá en consideración los siguiente.

- Planificación para una transformación digital
- Preparación del trabajador en el área digital
- Transformación digital de la empresa
- Los puestos o áreas de trabajo adecuar a la digitalización
- Contar con nuevos perfiles basados en los cambios tecnológicos
- Contar con profesionales que tengan perfiles que demandan la transformación digital.
- Una planificación progresiva del cambio digital. (GARCIA, 2021)

Ventajas de una transformación digital

Lo importante es aprovechar la oportunidad de la digitalización cambiando la forma de hacer las cosas y contando con nuevas técnicas y habilidades. Dentro de las ventajas que se puede mencionar tenemos.

- Nos da la oportunidad de cambiar lo normal que se realiza a diario y a la vez contar con técnicas y habilidades digitales
- Se genera nuevas formas de trabajo
- Poder aumentar la eficiencia en el trabajo
- Reducir costos o tener otras fuentes de ingreso
- Estar de acorde con los cambios tecnológicos
- Ser más competitivos
- Buscar la innovación de la empresa
- Contar con un mejor análisis de datos (big data) (GARCIA, 2021)

¿Qué no es la transformación digital?

El hecho de disponer de computadoras o equipos electrónicos, o saber usar LinkedIn, Twitter, Facebook, o tener un negocio en línea, ver tu marca en la Web eso no es digitalización.

La transformación digital nos da la oportunidad de cambiar a la empresa, su cultura, su forma de pensar, de ver las cosas de manera diferente y poder sacar mayores ventajas, podemos decir que no esto lo que se menciona a continuación.

- No es montar un CRM
- No es informatizar los procesos de la empresa
- No es marketing digital
- No es una tienda online
- No es hostigar a los clientes con banners
- No es tener una web

- No es Formar a la cúpula directiva, pero dejar al resto de la empresa sin el conocimiento y las herramientas suficientes para afrontar el cambio

Es un hecho innegable que tanto empresas, trabajadores y consumidores han cambiado sus maneras de comportamiento (PAD ESCUELA DE DIRECCION UNIVERSIDAD DE PIURA , 2022)

2.2.2. Gestión de la seguridad y salud en el trabajo

La Norma OHSAS37 18001: 2007 define como acciones que una organización realiza para que ciertas condiciones o factores no afectan a la salud y seguridad del trabajador en el lugar de trabajo (OHSAS Project Group, 2007, 2007) “

Por otra parte, la normativa peruana en lo referente a la seguridad y salud en el trabajo en el sector minero cuenta con los siguientes reglamentos:

- 1) Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, emitido por el D.S. 023-1992-EM, de fecha 09 de octubre de 1992.
- 2) Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, emitido por el D.S. 04-2001-EM, de fecha 20 de Julio del 2001.
- 3) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, emitido vía D.S. 055-2010-EM, (ZEA, 2020).

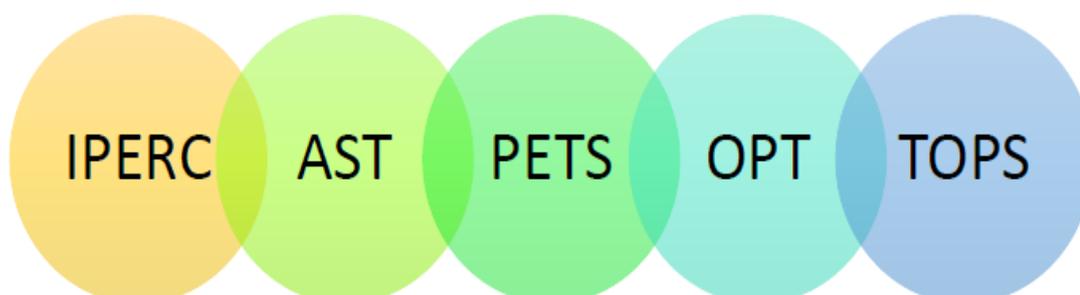
Herramientas de la gestión de seguridad en minería

La minería cuenta con una variedad de herramientas para gestiona la seguridad mencionando los siguientes:

Tabla 1 Herramientas de gestión de la seguridad

HERRAMIENTA DE GESTION DE LA SEGURIDAD EN MINERIA
Principios
Política
Estándares (qué hacer),
Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) (cómo hacerlo),
Identificación de Peligro Evaluación de Riesgo (IPER)
Inspecciones (diarias, semanales, mensuales),
Análisis del Proceso de Incidentes
Auditorías,
Check List (lista de chequeo)
Benchmarking (ejercicios de comparación),
Análisis de Trabajo Seguro (ATS)
Sistema de Bloqueo de Acceso
Permiso para Trabajo de Alto Riesgo (PETAR),
Observación Planeada de Tareas (OPT)
Retroalimentación positiva, etc.

Figura 1 Herramientas de la gestión de seguridad en minería



Identificación del Peligro, Evaluación y Control del Riesgo (IPERC)

Esta herramienta de trabajo en la gestión de la seguridad nos permite detectar los riesgos que presenta una labor para la seguridad y salud de los

trabajadores, el uso de esta herramienta es sencilla, fácil de usar, mediante la observación de las tareas o actividades que realiza el trabajador en sus labores cotidianas.

Contando con esta herramienta podemos analizar el riesgo que conlleva realizar el trabajo, poder comparar diferentes tareas y proponer acciones correctivas que ayuden a bajar el nivel de riesgo, también el de conocer el impacto que se puede generar. (Prevención Laboral Rimac Seguros , 2018).

Figura 2 Formato de IPERC Continuo

LOGO EMPRESA		ANEXO N° 7 FORMATO IPERC CONTINUO				Código: Versión: Fecha: Página 1 de 1		
FECHA, LUGAR Y DATOS DE TRABAJADORES:								
FECHA	HORA	NIVEL/ÁREA	NOMBRES			FIRMA		
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL		
		A	M	B		A	M	B
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO.								
1.-								
2.-								
3.-								
DATOS DE LOS SUPERVISORES								
HORA	NOMBRE SUPERVISOR		MEDIDA CORRECTIVA			FIRMA		

Figura 3 Matriz básica de evaluación de riesgos

MATRIZ BÁSICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA			
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16				ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
	Permanente	3	6	9	13	17	20				MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS
	Temporal	4	10	14	18	21	23				BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES
	Menor	5	15	19	22	24	25						
		A	B	C	D	E							
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda						
		FRECUENCIA											

SEVERIDAD	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

I	CRITERIOS	
	PROBABILIDAD	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día .
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente .
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente .
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Figura 4 Identificación de peligros, evaluación de riesgos, medidas de control

LOGO EMPRESA		ANEXO N° 8 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL- LINEA BASE										Codigo: Versión: Fecha: Página 1 de 1						
Gerencia : Área: Fecha de elaboración : Fecha de actualización :		Equipo Evaluador :										Jerarquía de Controles - Orden de Prioridad 1 Eliminación 2 Sustitución 3 Controles de Ingeniería 4 Señalización, Alertas y/o Control Administrativo 5 EPP adecuado.						
Proceso	Actividad	Tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de Control					Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable	
					Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP	P	S	PxS			

Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

En la gestión de la seguridad vemos que esta herramienta identifica los peligros a que está expuesto el trabajador y le puede generar riesgo de accidente o también provocar enfermedades por el trabajo que desarrolla, también mediante esta herramienta podemos controlar, eliminar, reducir estos riesgos (Prevencion Laboral Rimac Seguros , 2018).

Figura 5 Análisis de trabajo seguro (ATS)

ANEXO N° 11 ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)						
NOMBRE DEL TITULAR DE LA ACTIVIDAD MINERA:		NOMBRE DE LA TAREA O TRABAJO:			N°/Codigo del ATS	
ÁREA:		FIRMAS			EQUIPO Y HERRAMIENTAS	EPP:
PERSONAL EJECUTOR		FIRMAS			EQUIPO Y HERRAMIENTAS	EPP:
PASOS DE LA TAREA		PELIGROS	RIESGOS POTENCIALES	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE	
Supervisor de trabajo:			Supervisor de Área:			
Fecha :			Fecha:			

Observación Planificada de Tareas (OPT)

Como lo indica el titulo consiste en observar directamente de como el trabajador realiza su trabajo, más aún en los trabajos críticos o de alto riesgo, deben aplicarse los estándares o peta que tiene la empresa.

También puede decirse que OPT es observar al trabajador mientras hace su trabajo, es una observación planificada. (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017).

Técnicas de observación de peligros de seguridad (T.O.P.S.)

Técnica que se realiza en concordancia con el trabajador observado, para lo cual se determina la labor o tarea a realizar, luego se realiza la observación y finalmente se ve el compromiso asumido por el trabajador observado.(ZEA, 2020).

Figura 6 Técnica de observación de peligros de seguridad (TOPS)

Técnica de Observación de Peligros de Seguridad (TOPS)		
Observadores: _____		Fecha: _____
Area: _____		Hora: _____
Tarea Observada: _____		
Categoría de observación		
PERSONAS	EPP	CAMBIO DE POSICIONES
Comunicación	Ojos/Cara	Golpeado contra
Actitud	Oídos	Golpeado por
Fatiga	Cabeza	Atrapado entre
Trabajo en equipo	Manos y Brazos	Caídas a mismo y diferente nivel
Designación de responsable para tareas críticas	Pies y piernas	Uso de los 3 puntos contacto
Exposición a energía remanente	Sistema respiratorio	Exposición a temperaturas extremas
Calidad de Trabajo	Espalda	Espacios confinados
Seguridad de personas	Uso de cinturón seguridad	Sobre esfuerzo muscular
Practicas medio ambientales	Condición de EPP	Inhalación / Absorción / Ingestión
Buenas prácticas	EPP apropiado	Manejo manual de cargas
Paradas activas	Uso de EPP	Cambio de posiciones
EQUIPOS Y HERRAMIENTA	PROCEDIMIENTOS	ORDEN Y LIMPIEZA
Selección de equipos y herramientas para la tarea	Uso de FLRA (evaluación de riesgos a nivel formal)	Orden y limpieza antes y despues de tarea
Uso de herramientas / equipos	Uso de IPERC /ERNP (análisis de riesgo grupal)	Señalización / Demarcación
Condición insegura	Participación de todo el personal en el IPERC	Contacto con elementos salientes
Etiquetado	Identificación de todos los pasos y riesgos asociados	Generación de RSP y RSNP
Pre-uso	Medidas de control eficaces e implementadas	Segregación de RSP y RSNP
Equipo fuera de servicio	Conocimiento / comprensión de procedimiento	Resbalones
Herramientas hechas	Aplicación de procedimiento	Tropiezo
	Vigias / Riggers/Guidadores	Almacenaje
	Aislación de energía	Ventilación inadecuada
	Supresión de fuego	Superficie insegura
	Conocimiento de rutas de escape	Contaminación

CATEGORIA:	_____		
CONSECUENCIA POTENCIAL:	ALTO <i>Fatalidad</i>	MEDIO <i>Incidentes reportables</i>	BAJO <i>Primeros auxilios</i>
Comportamiento observado:			
Compromiso			
Nombre			
Firma			
Empresa			
Los 6 pasos del TOPS			
1. Observe y luego establezca contacto - detenga de manera segura una labor insegura	2. Comente la conducta del trabajador	3. Comente las consecuencias de comportamientos inseguros y la forma segura de hacer la tarea	
4. Obtenga un compromiso para trabajar de manera segura en el futuro	5. Comente otros temas de seguridad	6. Agradezca y registre TOPS	

Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS)

Instrumento de gestión de la seguridad usada para realizar una tarea en forma correcta, donde se indica paso a paso lo que se tiene que hacer desde el inicio al final de la tarea. (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017)

Figura 7 Formato para la elaboración de los PETS

ANEXO 10
FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PETS

LOGO EMPRESA	NOMBRE DEL PETS		UNIDAD MINERA
	Area	Unidad	
	Código	Página	

1. PERSONAL
 - 1.1
 - 1.2
2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
 - 2.1
 - 2.2
3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES.
 - 3.1
 - 3.2
4. PROCEDIMIENTO
 - 4.1
 - 4.2
5. RESTRICCIONES
 - 5.1
 - 5.2

PREPARADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
SUPERVISOR DEL AREA	GERENTE DEL AREA	GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GERENTE DE OPERACIONES
FECHA DE ELABORACION:			FECHA DE APROBACION:

Check list (lista de chequeo)

Herramienta de gestión de la seguridad de fácil uso, utilizado cuando se inspecciona una labor, los equipos, herramientas que se usa en el trabajo. (Prevencion Laboral Rimac Seguros , 2018)

Permiso Escrito para el Trabajo de Alto Riesgo (PETAR).

Herramienta de gestión en seguridad usada cuando se tiene que realizar trabajos en zonas que son peligrosas, en las cuales se tienen que tomar precauciones más severas y medidas de seguridad precisas.

Todo esto con el fin de evitar accidentes, proteger la vida de los trabajadores, evitando daño a los equipos o herramientas. (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017)

2.3. Definición de términos conceptuales

Accidente:

Es un acto o hecho no deseado que puede perjudicar a los trabajadores, a la propiedad o a la realización del trabajo (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017)

Cloud Computing:

Es lo que se denomina la computación en la nube, es el uso compartido de recursos informáticos, servidores, aplicativos, servicios lo que podemos usar rápidamente en nuestras tareas o interrelacionar con otras personas o proveedores (GARCIA, 2021)

Controles.

Los controles de seguridad son las herramientas que se usan para reducir o eliminar los peligros, riesgos o acciones.

En el campo de la minería se cuenta con un conjunto de controles. (Prevencion Laboral Rimac Seguros , 2018)

Control de riesgos.

Es una herramienta de seguridad que sirve para reducir los riesgos, en base a las evaluaciones realizadas, proponiendo medidas correctivas, exigiendo

su cumplimiento y evaluando su eficacia. (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017).

Incidente.

Es un acto que no debe producirse, pero que por ciertas circunstancias podrían producirse generando lesiones al trabajador, a la propiedad o al proceso (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017)

Plataformas de Servicios de Contenidos (CSP):

En el negocio digital o transformación digital se usan soportes que dan servicios, dan repositorios, API, soluciones, procesamientos digitales. (GARCIA, 2021)

Peligro.

Toda acción que puede producir daño a las personas, equipos, al ambiente (MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017)

Riesgo.

Probabilidad de provocar una pérdida a las personas, equipos, procesos, o al ambiente.(MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM), 2017)

Sistema.

Es una forma de gestionar un proceso en un área determinada y que ayuda a cumplir con los objetivos que tiene una institución. (GARCIA, 2021).

2.4. Enfoque filosófico - epistémico

Como nuestra investigación es cualitativa y observando las características, acciones que debemos realizar no es posible proponer una hipótesis.

Identificación de variables, las variables de nuestra investigación son las siguientes

Variables para el problema general

Uso de herramientas de gestión digital

Análisis de riesgos

Variables para los problemas específicas

Para el problema específico a

Herramientas de gestión digital

Análisis de riesgo

Para el problema específico b

Procedimientos para el uso las herramientas de gestión digital

Análisis de riesgo

Definición operacional de términos

Tabla 2 Operacionalización de variables e indicadores

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCION	INDICADORES
<p>Variables para el problema general Uso de herramientas de gestión digital Análisis de riesgos</p> <p>Variables para los problemas específicas</p> <p>Para el problema específico a Herramientas de gestión digital Análisis de riesgo</p> <p>Para el problema específico b Procedimientos para el uso las herramientas de gestión digital Análisis de riesgo</p>	<p>Transformación digital La transformación digital es un proceso que consiste en reorientar una compañía hacia la aplicación y el uso de las tecnologías emergentes. Este proceso no supone simplemente aplicar tecnología a los departamentos porque la tecnología no hace nada por si sola. Se trata de darle un sentido a la transformación digital en beneficio de la organización y por tanto un proceso de cambio cultural, cambio organizacional y finalmente de aplicación de las nuevas tecnologías en toda la organización (ACUI - Asociación Colombiana de usuarios de Internet edición en español, 2019)</p>	<p>En la investigación vamos a considerar aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - propuesta para el uso de las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos - Herramientas de gestión digital que deben implementarse para el análisis de riesgos - El procedimiento para implementar las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> - uso de las herramientas de gestión digital - IPERC - ATS - PETS - OPT - CHEK LIST -estrategia digital -Transformación digital empresa y trabajador -implementación -Optimización 	<p>PROPUESTA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Formato - Formato - Formato - Formato - Formato -software -base de datos -Capacitación -Mediciones

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

En cuanto al tipo es una investigación aplicada porque haremos una investigación para poder usar herramientas de gestión digital en el análisis de riesgos en la Empresa MMIPECH S.R.L. y el nivel estará dentro del nivel descriptivo

3.2. Nivel de investigación

El nivel estará dentro del nivel descriptivo

3.3. Característica de la investigación

En todo el proceso tendremos presente la veracidad, responsabilidad, respetando a las personas.

3.4. Métodos de investigación

El método a aplicar es el método científico, apoyado por el método deductivo ya que después de la investigación trataremos de deducir la factibilidad de a la aplicación de estas herramientas.

3.5. Diseño de investigación

La investigación se llevará a cabo dentro de un diseño cualitativo no experimental porque nuestra investigación estará basada en la observación de

hechos y recojo de información sobre el uso de herramientas de gestión en seguridad.

3.6. Procedimiento del muestreo

La población está compuesta por la base de datos del área de seguridad sobre el uso de las herramientas de seguridad de la Empresa minera Milpo

La muestra lo constituye la base de datos de las herramientas de seguridad de la Empresa MMIPECH S.R.L.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se empleó en nuestra investigación fueron

3.7.1. Técnicas

La técnica a emplear será la observación, la recopilación documental

3.7.2. Instrumentos

Como instrumento se utilizará una plantilla que será elaborado en la plataforma digital desde una Tablet el cual será almacenado dentro de una hoja Excel, en el cual estará contemplada la siguiente información:

Información del personal

- Apellidos y nombres
- DNI
- Puesto de trabajo
- Edad
- Años de experiencia
- Correo electrónico
- Numero de celular

Información de la actividad

- Orden de trabajo
- Zona de ubicación del trabajo
- Número de personas

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos registrados por el equipo serán almacenados, creando una base de datos en hojas Excel los cuales serán procesados por herramientas y aplicaciones propias del software como: tablas dinámicas, formulas diseñadas para análisis, gráficos estadísticos etc.

3.9. Orientación ética

Para el desarrollo de la investigación tendremos en cuenta la responsabilidad social, a partir de esto, la presente tesis tendrá como objeto contribuirá desarrollo de una minería más sostenible con la sociedad y el medio ambiente.

En todo el proceso tendremos presente la veracidad, responsabilidad, respetando a las personas.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para poder implementar el trabajo digital en las operaciones de seguridad y no contando con una herramienta digital para su aplicación se tuvo que buscar una empresa dedicado a elaborar un software para su aplicación.

En el proceso de selección se presentaron 10 empresas informáticas, de las cuales se tuvo que seleccionar una que reunía las características que se exigía.

El proceso de selección paso por 6 etapas, las que fueron:

- a. Plantear los requerimientos de la empresa en la digitalización sobre seguridad.
- b. Elaboración de las bases del concurso e invitación a las empresas interesadas.
- c. Reunión con las empresas interesadas.
- d. Presentación de propuestas de parte de las empresas interesadas en participar de sus propuestas.
- e. Presentación, exposición de soluciones y selección de las empresas que califican para que presenten su propuesta técnica, económica y declarar al ganador.

f. Selección de la empresa ganadora para elaborar el software sobre digitalización de las herramientas de seguridad.

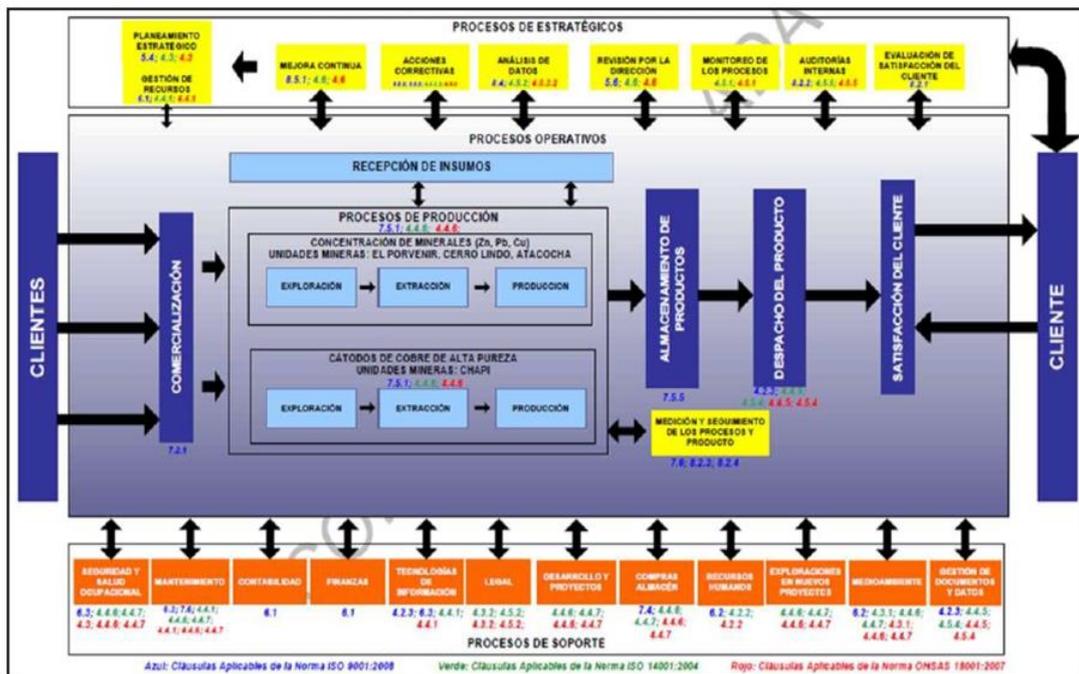
4.1.1. Sistema de gestión de la seguridad y medio ambiente en la empresa

Es el sistema de seguridad y medio ambiente que tiene la empresa para gestionar los riesgos de las operaciones mineras y poder evitar accidentes y poder cumplir con la productividad.

Sistema integrado de gestión integrado en Nexa Resours

La empresa Nexa Resours desarrolla sus actividades bajo un sistema que funciona en forma integral denominado “GRUPO MILPO”, establecido bajo las normas de calidad, medio ambiente, seguridad que se viene aplicando en todos sus procesos y en todas sus unidades que cuenta tanto operativas, administrativas y en sus sedes de Lima

Figura 8 Sistema integrado del Grupo Milpo



Sistema de seguridad y salud ocupacional: OHSAS 18001

Como en todo sistema de seguridad en la Unidad el Porvenir donde la EMPRESA MMIPECH S.R.L. realiza sus actividades. La seguridad esta basado

en la identificación de peligros y evaluación de riesgos de las actividades que realiza en las labores, instalaciones y servicios.

Para poder definir los Riesgos Críticos en nuestra Empresa hemos tomado los siguientes criterios de evaluación:

- De Probabilidad
- De Consecuencia Interna Personales
- De Consecuencia Interna de Propiedades
- De Frecuencia de Exposición
- De Consecuencia Externa
- De Cumplimiento Legal
- De Cumplimiento de Controles Operacionales
- De Magnitud para la Clasificación de Riesgos.

Riesgos Críticos

Analizando todos estos criterios mencionados se ha podido seleccionar los 16 riesgos más importantes.

Los cuales se menciona en la tabla siguiente:

Tabla 3 Riesgos críticos

RIESGOS CRÍTICOS	
1	Electrocución
2	Caída de roca
3	Detonación
4	Atropello – Choque
5	Rotura de cable
6	Caída de persona
7	Choque, Volcadura y atropello
8	Gaseamiento
9	Lesiones a la vista
10	Lumbalgia
11	Descarrilamiento
12	Aplastamiento
13	Corte
14	Intoxicación por Cianuro
15	Daño Auditivo inducido por Ruido.
16	Enfermedades respiratorias por exposición a Polvo

Plan de contingencia.

Brigada de emergencia

La empresa cuenta con un plan de contingencia para sus operaciones que realiza en interior mina como en superficie.

En la siguiente imagen se muestra el equipo de rescate minero de la empresa

Figura 9 Equipo de rescate minero de la empresa



Figura 10 Señalización de acuerdo al código de colores



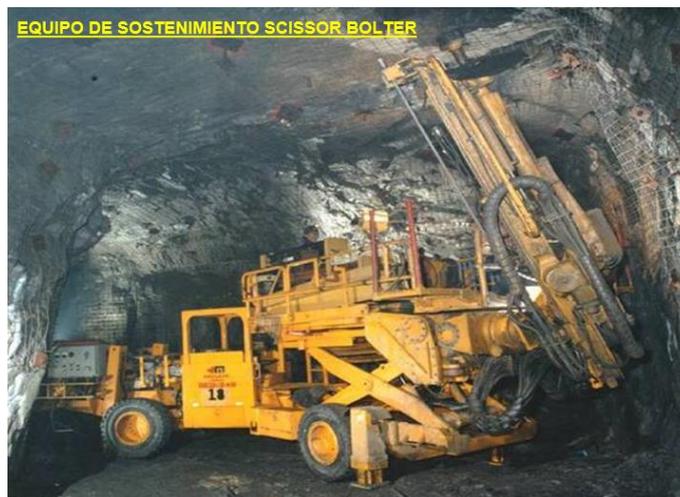
La implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad y la Innovación Tecnológica ha permitido a la organización ser líderes en el Sector Minero Metalúrgico, lo que significó la modificación positiva del comportamiento de los trabajadores, cambiar los hábitos de trabajo, desarrollo de capacidades y competencias laborales

Figura 11 *Equipo Jumbo electro hidráulico*



La mecanización y automatización complementada con las nuevas técnicas de geomecánica para el control del terreno, hoy se convierte en uno de las herramientas muy valiosas para el control de incidentes y accidentes.

Figura 12 *Equipo de sostenimiento Scissor Bolter*



4.1.2. Software control digital en seguridad (CODISE)

La empresa ganadora elaboro el software que permite digitalizar las herramientas de seguridad y dar cumplimiento con los objetivos del proyecto en cuanto a la seguridad y productividad.

El sistema tiene la característica de ser un proceso dinámico en el manejo de la información, mantiene la trazabilidad, disminuye los tiempos de

llenado de documentos, interactúa en línea en los diferentes niveles de la empresa, previene ante situaciones peligrosas de forma inmediata.

Características del Software control digital en seguridad (CODISE)

El software utiliza varias metodologías de acuerdo a las necesidades que se requiere así tenemos.

Para la rapidez y flexibilidad emplea la metodología AGILE

Esto es para el proceso de adaptación e implementación donde se requiere rapidez y flexibilidad se emplea el método AGILE. Que consiste en realizar las actividades por etapas de 2 a 3 semanas donde cada trabajador realiza tareas que son entregables sus avances, para luego empezar una nueva etapa, recibiendo sugerencias, necesidades, remarcando puntos débiles o importantes para poder realizar cambios o mejorarlos.

Para un trabajo sistemático. Metodología PHVA.

Método que sostiene toda la estructura del software, obteniendo una mejora continua, disminuyendo las fallas en el proceso productivo, eliminando los riesgos; denominado también ciclo de Deming o mejora continua: planificar, hacer, verificar, actuar.

Figura 13 Ciclo PHVA



Al poner en práctica el ciclo PHVA en nuestra empresa tendremos oportunidad de obtener beneficios como mejorar nuestra administración, obtener mejor calidad de nuestros productos, bajos costos, mayor productividad y mas beneficios para la empresa (TOMIOKA, QUIJANO, CANAVESI, 2014).

En cuanto a la gestión del tiempo, metodología LEAN.

Nos permite disminuir los tiempos en la realización de una actividad o proceso generando mejoras en forma continua, reduciendo actividades que no dan valor agregado a los procesos y nos permiten reducir costos, mejorar procesos, eliminar actividades innecesarias, mostrar utilidades para la empresa.

Podemos crear mayor valor para el cliente, minimizar recursos, disminuir el tiempo, la energía, etc.

Figura 14 Metodo LEAN



Para organizar y gestionar una actividad, metodo LEAN STARTUP

Para poder organizar y gestionar las actividades en la gestión de la seguridad lo realizamos mediante prueba y error, para tener una gestión de menos defecto, menos problemas, con una visión integral del proyecto, centrado en la necesidad y no en el producto.

Basado en un proceso continuo el de Crear, Medir, Aprender para luego volver a empezar. (RIES, 2011).

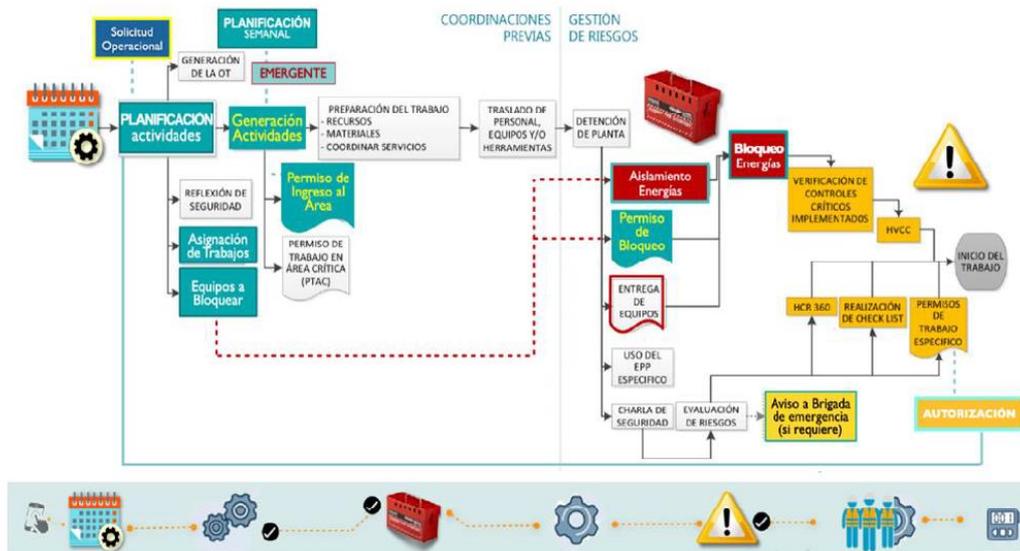
Figura 15 Proceso Lean Startup



4.1.3. Funcionamiento de la plataforma control digital en seguridad (CODISE)

La plataforma digital de seguridad y salud en el trabajo almacena todas las actividades o procesos realizados del trabajo desde el momento de la planificación, su ejecución, evaluación y finalización; generando documentos en línea, las autorizaciones en línea.

Figura 16 Diagrama de procesos CODISE



El sistema digital de seguridad y salud en el trabajo (CODISE) cuenta con plataforma en la Web, donde los responsables de la seguridad planifican, coordinan todas las actividades a realizar, seleccionando los recursos.

Para la realización de las actividades diarias se tiene una plataforma móvil desde donde acceden los trabajadores y generan las actividades específicas y solicitan los permisos o autorizaciones de los trabajos y protocolos de seguridad, estas actividades se autorizan por medio del mismo aplicativo y generan la documentación correspondiente de cada trabajo.

Mediante este sistema se puede realizar seguimientos, auditorias, y seguir la trazabilidad de los documentos generados.

Se puede insertar firmas electrónicas internas dando un código a los documentos para validar su aplicación.

El sistema contiene las herramientas de seguridad de acuerdo a la normativa de seguridad vigente, que permite velar por la vida y seguridad del trabajador.

La unidad el Porvenir cuenta con trabajos críticos que requieren el cuidado necesario, como el bloqueo de energías.

Los riesgos críticos que se tiene en la unidad son 16 como se muestra en la página 44 en el punto 4.1.2 tenemos.

La plataforma funciona como un sistema integral detallando todas las operaciones a realizar, las actividades de mantenimiento que se realizan en las plantas; contando con las herramientas que permiten la gestión de los tiempos de trabajo, reduciendo riesgos y permitiendo una mayor comunicación en línea entre los trabajadores de la Unidad, entrega de información en tiempo real y oportuna para la toma de decisiones.

4.1.4. Implementación del proyecto

Habiendo avanzado las actividades iniciales como formulación del proyecto, contando con la plataforma digital para cumplir con los objetivos de la tesis, como el de mejorar la gestión de la seguridad, aumentar la productividad; vamos a iniciar la implementación del proyecto a nivel piloto.

Las principales actividades a realizar son:

- a. Formación del equipo responsable
- b. Recojo de información
- c. Seguimiento y control del proyecto
- d. Sensibilización a los trabajadores sobre el proyecto
- e. Ejecución del proyecto
- f. Evaluación del proyecto.

a. Formación del equipo responsable.

Para poder realizar la prueba piloto del proyecto se formará un equipo responsable que realiza el trabajo, controla las actividades sobre seguridad que

se realizan en la mina y concuerdan con los objetivos de la empresa, todas estas actividades se transformaran en información digital.

La función de este equipo será de planificar, ejecutar, controlar y seguimiento del proyecto; así como también el de realizar los cambios necesarios y ponerlo a prueba.

El equipo está compuesto por:

Jefe del proyecto

Responsable de producción

Responsable de seguridad

Responsable del área de mantenimiento

Responsable del área de electricidad

Responsable de control de documentos

Figura 17 Organigrama Equipo

El organigrama del sistema control digital en seguridad (CODISE) es la siguiente:

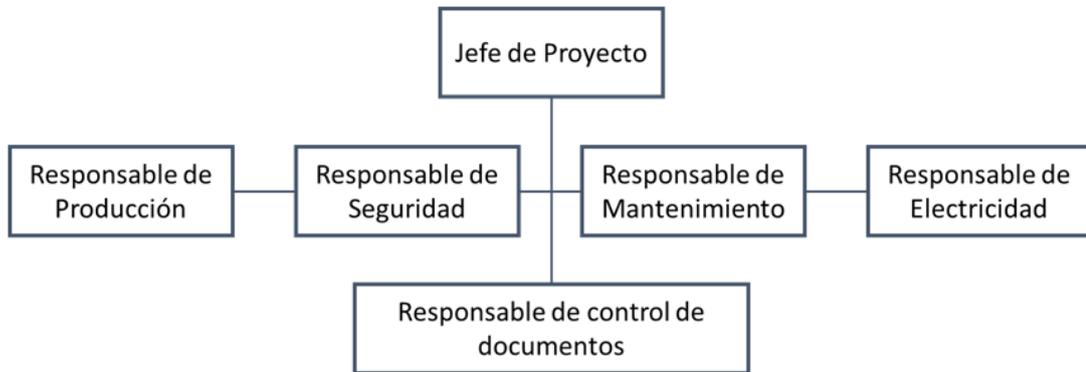
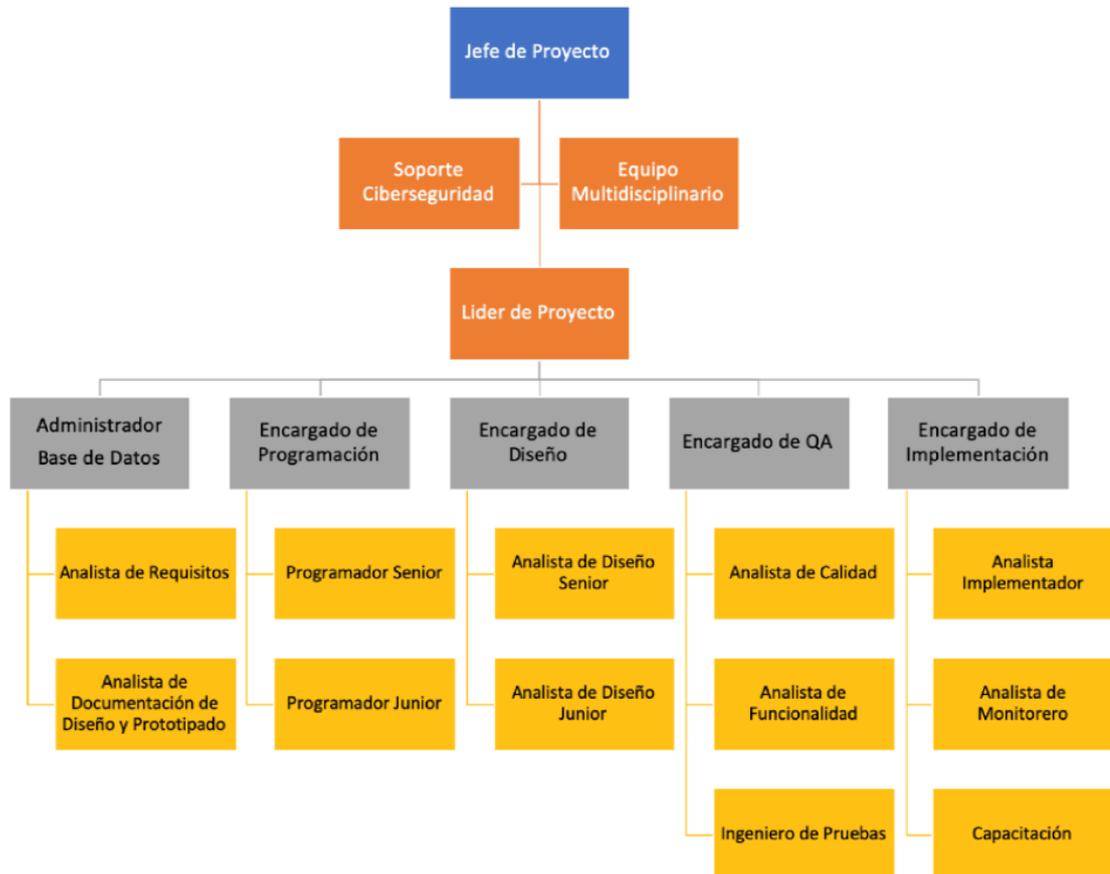


Figura 18 Organigrama equipo CODISE



b. Recajo de información y elaboración de actividades de seguridad

Esta etapa corresponde a seleccionar todas las actividades de seguridad a realizar las cuales se deben transformarse a digital.

Para lo cual se deben revisar todos los procedimientos de seguridad de la mina El Porvenir los cuales deben guardar buena relación entre el protocolo y la actividad a realizar para poder digitalizar evitando errores.

Esta etapa es trabajada por un equipo especial que incluyen a los trabajadores, supervisores, personal de seguridad.

Trabajos realizados y aplicación actual de herramientas de gestión en seguridad.

Proyectos de parada de planta:

Mantenimiento del área de chancado de planta concentradora – UM El Porvenir - Nexa Resources.

Visita a la mina

De acuerdo a la programación de parada de planta de la U.M El Porvenir - Nexa Resources, se realiza la visita de campo de las áreas donde se desarrollarán las actividades programadas con la finalidad de identificar los riesgos críticos y las condiciones de seguridad y salud en el trabajo (SST).

Elaboración del plan de para de planta

Posterior a la visita de campo procedemos a realizar el plan de parada de planta, aquí se identifican los equipos, los códigos de matriz de bloqueo de las áreas donde se desarrollarán las actividades, luego identificamos los riesgos críticos dentro de ellas.

También se adjunta evidencias fotográficas de la visita a campo.

Figura 21 Formato de orden de trabajo

		ORDEN DE TRABAJO		Codig: PC-FO-SGSST-050 Versió: 02 FA: 03/03/2019 Pagin: 1 de 1	
REEMPLAZO DE FORROS					
Fecha: 20/04/2021	Turno: día	Hora: 09:00am	Area: Mantto		
Nombre del Supervisor:		Lugar:		ALIMENTADOR VIBRATORIO N°3	
Lider de la Tarea		Nivel/Labora:		Chancado Primario / Fase I	
Nombre del Colaborador:				Firma	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
<i>Compromiso del colaborador: Si marca (SI) continúe con la actividad y si marca (NO) no inicie la actividad y comunique a su líder:</i> <i>¿Se entrenado en los ESTÁNDARES y PETS para desarrollar la actividad, conoce el procedimiento de la actividad que va a ejecutar?</i>					<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Actividades a Desarrollar			Croquis/Recomendaciones		
1. Retiro y traslado de guards de protección 2. Reemplazo de forros. 3. Traslado e instalación de guards de protección 4. Orden y limpieza del área de trabajo al finalizar la actividad			<div style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: gray;">Página 1</div> <div style="color: red; font-weight: bold; font-size: 0.8em;">PUNTO DE TRABAJO</div> 		
Actividades Críticas a Desarrollar					
Reemplazo de forros.					
Controles de Seguridad					
1. Bloqueo de energía, Inspección de áreas de trabajo, Inspección de herramientas manuales y de poder, Inspección de Herramientas, Insp. de EPPs Específicos. 2. Señalización de áreas de trabajo, colocar señales y códigos de colores. Realizar el IPERC-CONTINUO, firmar todos la herramienta de gestión SSO. 3. Usar correctamente los equipos, herramientas manuales y de poder, Usar correctamente los EPP Específicos; Realizar Orden y Limpieza (Antes, Durante y Después). 4. Aplicar los controles críticos relacionado a la regla de oro BE					
Firma Ing. Supervisor/Presidente			Firma Líder de la tarea		

Lista maestra de sustancias químicas

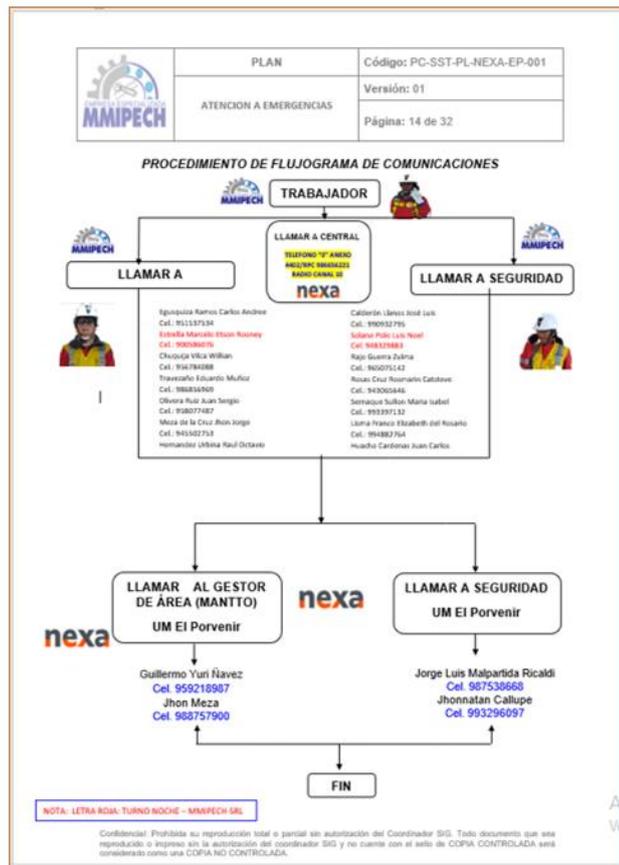
Elaboramos la lista maestra de sustancias químicas que se usaran en la actividad.

Figura 22 Formato de lista maestra de sustancias químicas

Mantto		Sustancia		Identificación		Clasificación		Evaluación		Control		Seguridad		Almacenamiento		Eliminación		EPI	
Identificación	Descripción	Forma	Estado	Código	Nombre	Clasificación	Clasificación	Riesgo	Exposición	Control	Seguridad	Almacenamiento	Eliminación	EPI	EPI	EPI	EPI	EPI	EPI
M001 001	MANTTO E.L.A.	MANTTO	ASISTENTE	Fluo	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 002	MANTTO E.L.A.	MANTTO	OSIGENO	Fluo	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 003	MANTTO E.L.A.	MANTTO	SUPERFOTO	-	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 004	MANTTO E.L.A.	MANTTO	CHAMPUSCORO	-	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 005	MANTTO E.L.A.	MANTTO	CELULOSO M	-	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 006	MANTTO E.L.A.	MANTTO	AFUSIATODO	-	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 007	MANTTO E.L.A.	MANTTO	VSD-40	AFUSIATODO	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 008	MANTTO E.L.A.	MANTTO	MOBILUX E2	-	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 009	MANTTO E.L.A.	MANTTO	CASTRE 1A1	PELIGROSO	SI	2000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 010	MANTTO E.L.A.	MANTTO	DETECTIVE	GRUPO	SI	2000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 011	MANTTO E.L.A.	MANTTO	GRUPO	LUBRICANTE	SI	2000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 012	MANTTO E.L.A.	MANTTO	CD-Cover Clear	-	SI	2000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 013	MANTTO E.L.A.	MANTTO	ALCOHOL 70	TEL	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 014	MANTTO E.L.A.	MANTTO	ALCOHOL	ISOPROPILICO	SI	9000000	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M001 015	MANTTO E.L.A.	MANTTO	LEAA	-	SI	-	-	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

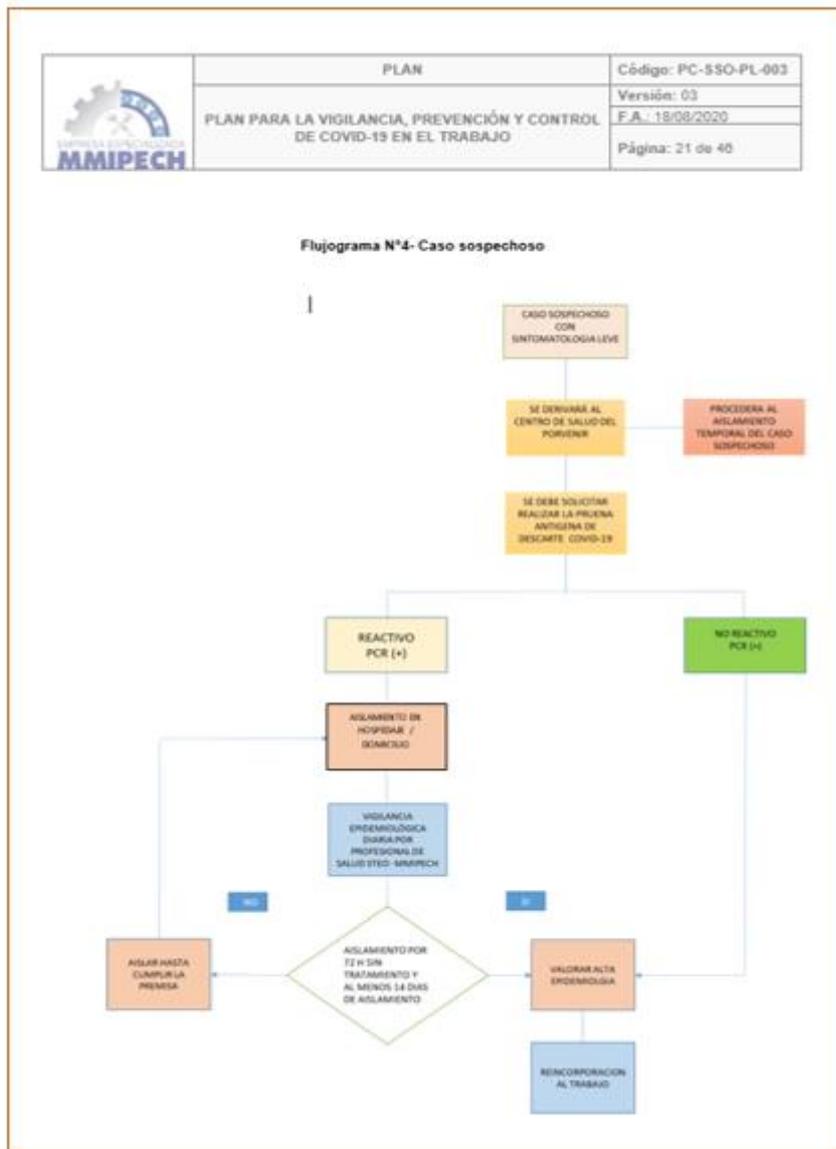
Plan de atención a emergencia

Figura 23 Formato de plan de atención a emergencias



Plan de vigilancia, prevención y control frente al COVID 19

Figura 24 Formato de plan COVID 19



Distribución de los documentos de gestión al personal encargado de la supervisión operativa y de seguridad de las actividades

Figura 27 Formato de petar general

	PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO PETAR			Código:	PC-FO-SGSST-049
				Version:	3.0
				FA:	09.09.2019
				Página:	1/2
1. Datos generales					
ATS N°:	Área:	Turno:	N° Trabajadores:		
Fecha:	Hora de inicio:	Hora final:			
Lugar:	Empresa ejecutora: MMPECH S.R.L.				
Descripción del trabajo:					
2. Procedimiento					
3. Enumere los equipos, máquinas, materiales y herramientas requeridas en la realización del trabajo					
4. Actividad a desarrollar					
NA		SI	NA		
5. Equipo de protección personal (EPP) obligatorio para la ejecución de la actividad					
Casco _____	Lentes _____	Protector auditivo _____	Respirador con filtro _____		
Bartijuego _____	Guantes tipo _____	Zapatos de seguridad _____	Uniforme de trabajo _____		
Chaleco reflectivo _____	Botas de PVC _____	Traje para metal líquido _____	Traje anticacido _____		
Traje para material particulado _____	Equipo de respiración autónoma (SCBA) _____	Auto rescatador _____	Lámpara minera _____		
Bloqueador solar (FPS >= 30) _____	Chaleco salvavidas _____	Pemeras _____	Otro: _____		
Otro: _____	Otro: _____	Otro: _____	Otro: _____		
<small>Prohíbase la reproducción total o parcial sin autorización de Dirección General. Todo documento que sea reproducido e impreso sin la autorización de Dirección General y no cuente con el sello de COPSA CONTROLADA será considerado como una COPSA NO CONTROLADA.</small>					

Figura 28 Formato de petar trabajo en altura

		PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO – PETAR TRABAJO EN ALTURA (≥1.8 M)		Código:	PC-FO-SGSST-063
				Version:	3.0
				FA:	09.09.2019
				Páginas:	1/2
1. Datos generales					
ATS N°:	Area:	Turno:	N° Trabajadores:		
Fecha:	Hora de inicio:	Hora final:			
Lugar:	Empresa ejecutora: MMPECH S.R.L.				
Descripción del trabajo:					
2. Procedimiento					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
3. Enumere los equipos, máquinas, materiales y herramientas requeridas en la realización del trabajo					
4. Trabajo en altura a partir de 1.80 m					
SI	NA		SI	NA	
		Asegurar que todos los trabajadores involucrados han sido entrenados y autorizados para realizar trabajos en altura, operador de manift (equipos de elevación de personas) o montaje de andamios.			Realizar desplazamientos en techos sobre tablonés asegurados en las vigas e instalar sistema de protección contra caídas.
		Utilizar amés de seguridad anclado en puntos certificados y aprobados en trabajos por encima de 1.80 m o donde exista el riesgo de caída.			Utilizar equipos certificados para elevación de personas.
		Aislar área de trabajo y zona de interferencia con tránsito de personas.			Asegurar que todas las áreas abiertas con riesgo de caída estén aisladas, señalizadas y bloqueadas con material resistente (pantallas, tablonés de madera, tapas de fierro, etc.).
		Aislar área de trabajo del tránsito vehicular (riesgo de choque).			Transportar las herramientas y materiales en un sistema de izaje adecuado.
		Utilizar equipos de protección personal (EPP) certificados y en buenas condiciones de uso.			Garantizar barreras duras en caso de trabajos superpuestos para evitar que las personas que se encuentren debajo sean golpeadas.
		Realizar el check list de pre uso de los sistemas de protección contra caídas (amés, línea de anclaje, conectores, etc.).			Antes del montaje del andamio, evaluar y controlar los riesgos existentes de instalaciones eléctricas, movimiento de grúas, verticales y equipos, tuberías y demás riesgos presentes en áreas de trabajo.
		Asegurar que se cuente con plataformas con barandas.			Trabajar en andamios certificados y liberados por personal autorizado.
		No trabajar con presencia de lluvia o tormentas eléctricas.			Conocer los teléfonos de emergencia de la unidad.
<small>Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización de Gerencia General. Todo documento que sea reproducido o impreso sin la autorización de Gerencia General y no cuente con el sello de COPIA CONTROLADA será considerado como una COPIA NO CONTROLADA.</small>					

Figura 29 Formato de petar trabajo en caliente

		PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR) TRABAJO EN CALIENTE		Código: PC-FO-SGSST-062
				Versión: 3.0
				FA: 09.09.2019
				Páginas: 1/2
1. Datos generales				
ATS N°:	Área:	Turno:	N° Trabajadores:	
Fecha:	Hora de inicio:		Hora final:	
Lugar:		Empresa ejecutora:		
Descripción del trabajo: _____				
2. Procedimiento				
1. _____				
2. _____				
3. _____				
4. _____				
5. _____				
6. _____				
3. Enumere los equipos, máquinas, materiales y herramientas requeridas en la realización del trabajo				

4. Trabajo en caliente (Soldadura, Corte y Generación de Chispa a llama abierta en áreas con riesgo de incendio o explosión)				
SI	NA		SI	NA
		Asegurar que todos los trabajadores involucrados, han sido entrenados y autorizados para realizar actividades de trabajo en caliente.		Asegurar que los equipos de soldadura posean DR (Disyuntor Residual) contra choque eléctrico y estén en buenas condiciones.
		Disponer de medios de extinción de incendios operativos (extintores u otros) en la zona de trabajo como máximo a 2 metros.		Disponer de los EPPs adecuados para los trabajos en caliente para soldadores y ayudantes.
		Remover los materiales combustibles e inflamables del área donde se va a realizar actividad.		Evaluar los límites de explosividad en las áreas con el riesgo de explosión o incendio. Solamente liberar la actividad cuando el límite fuera cero.
		Proteger contra el calor o barreras resistentes, los materiales combustibles e inflamables que no puedan ser retirados.		Realizar inspección pre uso de los equipos a utilizar.
		Asegurar la protección con barreras resistentes para los pisos inferiores.		Para trabajos en equipos recubiertos de caucho/plástico/resinas sintéticas, proteger las partes con material incombustible y asegurar la presencia de un Observador de fuego.
		Aislar la tija o pieza de equipo mediante barreras o cubiertas de material incombustible y/o mantener el equipo con agua, de manera que las partes de caucho/plástico sean protegidas.		Otras medidas de control que sean necesarias: _____
		Verificar que las mangueras de los equipos de oxiacetileno poseen colores específicos (rojo acetileno-verde oxígeno) y están sin cortes.		_____

5. Equipo de protección personal (EPP) obligatorios para la ejecución de la actividad				
Casco de seguridad con barbiquejo	Respirador con filtro para humos metálicos	_____	Otros: _____	
Barbiquejo	Guantes tipo _____	_____	Otros: _____	
Lentes tipo _____	Traje de cuero para trabajos en caliente	_____	Otros: _____	
Careta de soldar	Zapatos de seguridad	_____	Otros: _____	
Careta facial	Zapatos dieléctricos	_____	Otros: _____	
Protector auditivo _____	Otros: _____	_____	Otros: _____	
<small>Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización de Gerencia General. Todo documento que sea reproducido o impreso sin la autorización de Gerencia General y no cuente con el sello de COPIA CONTROLADA será considerado como una COPIA NO CONTROLADA.</small>				

Figura 30 Formato de petar cargas suspendidas criticas

		PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO - (PETAR) CARGAS SUSPENDIDAS "CRÍTICAS"		Código:	PC-FO-5G55T-055
				Version:	3.0
				FA:	09.09.2019
				Páginas:	1/2
1. Datos generales					
ATS N°:	Area:	Turno:	N° Trabajadores:		
Fecha:	Hora de Inicio:	Hora final:			
Lugar:	Empresa ejecutora:				
Descripción del trabajo: _____					
2. Procedimiento					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
3. Enumere los equipos, máquinas, materiales y herramientas requeridas en la realización del trabajo					
4. Cargas suspendidas criticas					
SI	NA		SI	NA	
		Asegurar que el operador cuenta con certificación y autorización vigente de acuerdo al tipo de grúa a operar.			Contar con el plan de izaje para cargas criticas aprobado por personal autorizado.
		Asegurar que el rigger cuenta con certificación y autorización vigentes.			Evaluar las condiciones del área de trabajo (instalaciones eléctricas, tuberías, edificaciones, circulación de vehículos y personas, etc.) y tomar las acciones necesarias.
		Asegurar que los ayudantes estén capacitados y autorizados.			Asegurar que el área de maniobras se encuentra delimitada y señalizada según el radio de acción de las cargas que se están izando para advertir el peligro a otras personas.
		Asegurar que la grúa cuenta con el mantenimiento y la inspección de acuerdo al plan.			Ubicarse fuera del radio de acción de la carga.
		Asegurar que se cuenta con vientos disponibles, en buen estado e inspeccionados y adecuados para posicionar la carga.			No realizar izajes con presencia de vientos, lluvias y tormenta eléctrica. Considerar las recomendaciones del fabricante del equipo para la magnitud de la velocidad del viento.
		Realizar el check list de pre uso de los equipos y accesorios de izaje.			Asegurar que las bolsoneras y controles remotos tienen dispositivo de bloqueo con candado o botón de emergencia que después de accionado son destrabados con llave específica.
		Utilizar accesorios de izaje (grilletes, estingas, estrobo, etc.) certificados y en buen estado.			Izar cargas solamente en la vertical sin la formación de ángulo.
		Izar cargas compatibles con la capacidad del equipo.			Verificar si no hay riesgo de movimiento involuntario de la carga en el momento del izamiento.
		Otros:			Otros:

Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización de Dirección General. Todo documento que sea reproducido o impreso sin la autorización de Dirección General y no cuente con el sello de COPA CONTROLADA será considerado como una COPA NO CONTROLADA.

Figura 31 Formato de petar trabajos eléctricos en alta tensión

		Documento de Datos		Código: PC-FO-550-068 Revisión: 1.0 FA: 20.04.2021 Páginas: 1/3
		Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo - (PETAR) TRABAJOS ELÉCTRICOS EN ALTA TENSIÓN		
Datos generales				
ATS: <input type="checkbox"/>	Área:	Turno:	Trabajadores:	
Fecha:	Hora de inicio:	Hora final:		
Lugar:	Empresa ejecutora:			
Descripción del trabajo:				
Procedimiento				
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Enumere los equipos, máquinas, materiales y herramientas requeridas en la realización del trabajo				
Trabajos eléctricos en alta tensión				
SÍ	NA	SÍ	NA	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asegurar que todos los trabajadores involucrados han sido entrenados y autorizados para realizar trabajos eléctricos en alta tensión.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No trabajar en cables energizados con presencia de lluvia, humedad excesiva o tormentas eléctricas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solicitar la liberación de un profesional de Heso para trabajos cerca de líneas de alta tensión.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Utilizar EPP que cumplan con especificaciones técnicas de acuerdo a la tensión de trabajo (guantes dieléctricos, guantes contra agentes tóxicos, zapatos dieléctricos, careta y ropa de protección).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cumplir con las distancias de zona libre establecidas. Ver Anexo N° 1.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Atezar los equipos, líneas y herramientas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asegurar que los instrumentos de medición cuenten con la calibración vigente.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas aisladas y certificadas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Utilizar instrumentos de medición categoría 4.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mantener las puertas de las subestaciones abiertas durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para trabajos en subestaciones e instalaciones eléctricas de alta tensión solicitar autorización y acompañamiento por responsable del área de mantenimiento eléctrico e Ingeniería.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Asegurar que los trabajos se realicen como mínimo por dos trabajadores.
Equipo de protección personal (EPP) obligatorio para la ejecución de la actividad				
Casco clase _____	Otros: _____			
Berriquetaje _____	Otros: _____			
Lentes de seguridad _____	Otros: _____			
Protector facial _____	Otros: _____			
Protector auditivo _____	Otros: _____			
Respirador con filtro para _____	Otros: _____			
Guantes tipo _____	Otros: _____			
Guantes dieléctricos clase _____	Otros: _____			
Traje anti flama categoría _____	Otros: _____			
Zapatos dieléctricos _____	Otros: _____			

Figura 32 Formato de petar espacios confinados

	PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR) ESPACIO CONFINADO				Código:	PC-PO-SGSST-062
					Versión:	3.0
					FA:	09.09.2019
					Página:	1/3
1. Datos generales						
ATS N°:	Área:	Turno:	N° Trabajadores:			
Fecha:	Hora de inicio:		Hora final:			
Lugar:	Espacio Confinado TAG N°:	Empresa ejecutora:				
Descripción del trabajo:						
2. Personal de rescate						
Nombre:	Código:	Nombre:	Código:			
Vigil:	Código:	Firma:				
3. Procedimiento						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
4. Enumere los equipos, máquinas, materiales y herramientas requeridas en la realización del trabajo						
SI	NA		SI	NA		
		Iluminación general a prueba de explosión			Equipo de izaje	
		Procedimiento/equipo de comunicación			Escaleras	
		Procedimiento de rescate			Extintores / otros materiales anti llamas	
		Trabajadores recibieron entrenamiento			Equipos de rescate disponible y accesible	
		Equipo de monitoreo continuo de gases aprobados y certificados por el área de instrumentación para trabajo en áreas potencialmente explosivas, de lectura directa con alarmas en condiciones óptimas			Especificación de equipo de protección respiratoria que depende del aire ambiente/Internas	
		Extractor de gases / ventilador			Linternas	
		Otros:				
5. Acciones a ser tomadas						
SI	NA		SI	NA		
		Bloqueos eléctricos y potencial			Sistema de protección eléctrica en los circuitos. (DPE)	
		Bloqueos mecánico de tuberías (empalmes/uniones)			Tensión igual o inferior a 24 volts	
		Purga / drenaje de tuberías			MSDS – se evaluaron – conoce el producto	
		Purga / drenaje / lavado de recipiente			Insufación de aire mínima 8 renovaciones por hora	
		Desconexiones / aislamiento del recipiente			Manta anti llama	
		Identificación con placas indicando inflamable			Vaporizar el interior recipiente	
		Análisis de riesgo de las tareas			Equipo a prueba de explosión para área clasificada	
		Ventilación	Aspiración	Lavado	Otros:	
<small>Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización de Gerencia General. Todo documento que sea reproducido o impreso sin la autorización de Gerencia General y no lleve con el sello de COPIA CONTROLADA será considerado como una COPIA NO CONTROLADA.</small>						

Figura 33 Formato de check list de inspección de esmeriles y amoladoras

	CHECK LIST DE INSP. DE ESMERILES Y AMOLADORAS	C&Biqui: PC-F0-0033T-001 Versión: 01 F01: 05/03/2010 P&Siqui: 14.1
CHECK LIST DE INSP. DE ESMERILES Y AMOLADORAS		
TA <input type="checkbox"/> Área : Subestación <input type="checkbox"/> Empresa :	Formulario Días	
Caba Nº del Equipo Operación del área Operador del equipo		
INSPECCIÓN	Cumplir SI NO	OBSERVACIONES
EQUIPO DE CORTE Y/O DESBASTE		
1 Estado de conservación de la máquina.		
2 Verificar que exista un guarda de protección []		
3 Verificar al accionar que exista un bloqueo de arranque []		
4 Verificar que las amoladoras (bolas) estén limpias y en buenas condiciones		
5 Comprobar que en estado de marcha no haya vibración y ruido		
6 Verificar estado de disco (rajador, frangul) []		
7 Verificar el estado del disco (que exista una correcta arena)		
8 Verificar manualmente que no haya ruidos cuando se accione.		
9 Verificar que la reguladora esté en buenas condiciones.		
10 Verificar que la llave de ajuste esté en buenas condiciones		
CORTE		
1 Verificar el estado del cable sin empalmes y adaptaciones []		
2 Estado de cable: libro de aceite, grasa, sin aceites ni quemaduras		
3 Verificar de los cables y su estado		
C.P.P		
1 Verificar estado de la arena facial (limpia, homogénea y sin coque) []		
2 Verificar el buen estado de los protectores oculares		
3 Verificar que el protector de cabeza y los lentes de seguridad estén en buenas condiciones		
4 Verificar que exista ropa para trabajos en altura.		
EVEDA: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Firma del Inspector de equipo	F. B. Supervisor de Área	
Número:	Número:	
* NOTA: NO OPERE Y AVISE A SU SUPERVISOR, BLOQUEE EL EQUIPO.		

Página 1

Figura 34 Formato de check list de inspección. de equipo oxicoorte

	CHECK LIST DE INSP. DE EQUIPO OXICOORTE		Código: 05-PC-0151-000 Versión: 02 FBC: 05/01/2015 Página: 1 de 1	
	CHECK LIST DE INSP. DE EQUIPO OXICOORTE			
	CIB: <input type="checkbox"/> Área: Contratista: <input type="checkbox"/> Empresa:			Firmado: <input type="text"/> / <input type="text"/>
	Fecha: TBE del Equipo: Supervisión del area: Responsable del equipo:			
ITEMS PARA VERIFICAR	Confirma SI NO		OBSERVACIONES	
1. CILINDROS				
1.1 El cilindro de O ₂ posee en la cabeza rotulo [papeo por ambos, off on and].				
1.2 El cilindro de O ₂ posee en la cabeza rotulo [papeo por ambos, off on and].				
1.3 Las válvulas estan etiquetadas [Barras de control, gases, etc].				
1.4 Los manómetros instalados en la cabeza estan en buena condicón.				
2. ACCESORIOS				
2.1 Reguladores de gases en las líneas filtres de aceite, agua, etc.				
2.2 Cables de la línea de gases. Trazado, aislado y asegurado en forma adecuada.				
3. ARRESTADORES DE FLUIDO				
3.1 El equipo cuenta con válvulas de aislamiento.				
3.2 El equipo cuenta con válvulas de aislamiento.				
4. MANOMETROS				
4.1 Los manómetros estan en buena condicón y estan bien asegurados [por ambos, off on and].				
4.2 Los manómetros tienen sus reguladores [filtra de aceite, agua, etc].				
5. PERILLAS Y SPECTES				
5.1 Estan en buena condicón y etiquetados [Barras de control, gases, etc].				
5.2 Estan etiquetados en buena condicón.				
5.3 Estan etiquetados en buena condicón y asegurados.				
OTRAS OBSERVACIONES				
6. El equipo cuenta con cables.				
7. El equipo cuenta con cables de buena condicón.				
8. El equipo cuenta con cables de buena condicón y asegurados.				
9. El equipo cuenta con cables de buena condicón y asegurados.				
LEYENDA: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
Firma del Responsable de equipo		Firma - Supervisor de Area		

Página 1

Figura 35 Formato de check list de inspección de equipo de soldadura eléctrica

	CHECK LIST DE INSP. DE EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA		Código: FC-FO-SGSS1-009	
			Versión: 01	
			FA: 05/03/2019	
			Página: 1 de 1	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">CHECK LIST DE INSP. DE EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA</div>				
CIA	<input type="checkbox"/>	Área :	
Contratista	<input type="checkbox"/>	Empresa :	
			Frecuencia	Días
Fecha				
TAG del Equipo				
Supervisor del área				
Inspector del equipo				
INSPECCIÓN		Cumple		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1. MAQUINA DE SOLDAR				
1.1* Estado de carcasa (sin oxidación, abolladuras).				
1.2* Lámpara de bencina (en buenas condiciones).				
1.3* Regulador de corriente (Operativa)				
1.4* Cable de alimentación en buen estado (libre de quemaduras, rozaduras, fisuras, etc.)				
2. CABLE POSITIVO				
2.1* Estado del cable (libre de aceite, grasa, quemaduras sin cortar ni empalmar, etc).				
3. CABLE NEGATIVO				
3.1* Estado del cable (libre de aceite, grasa, quemaduras sin cortar ni empalmar, etc).				
4. PINZA PORTA ELECTRODO				
4.1* La pinza porta electrodos encuentra en buen estado.				
5. PINZA A TIERRA				
5.1* La pinza de puesta a tierra encuentra en buen estado.				
LEYENDA:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO		
Firma del inspector de equipo		F.B. Supervisor de Área		
Nombre:		Nombre:		
NOTA: NO OPERE Y AVISE A SU SUPERVISOR, BLOQUEE EL EQUIPO.				

Bloqueo

El oficial de bloqueo de la Unidad Minera realiza en conjunto con el ejecutante realizan el bloqueo del equipo, según la matriz de bloqueo del equipo

Figura 36 Personal de MMIPECH realizando bloqueo de energías



Entrega de equipo

El personal encargado del bloqueo eléctrico y monitoreo de Nexa Resources - UM El porvenir hace entrega del equipo al personal de MMIPECH para que comiencen con el llenado de las herramientas de gestión y posterior a ello el desarrollo del trabajo.

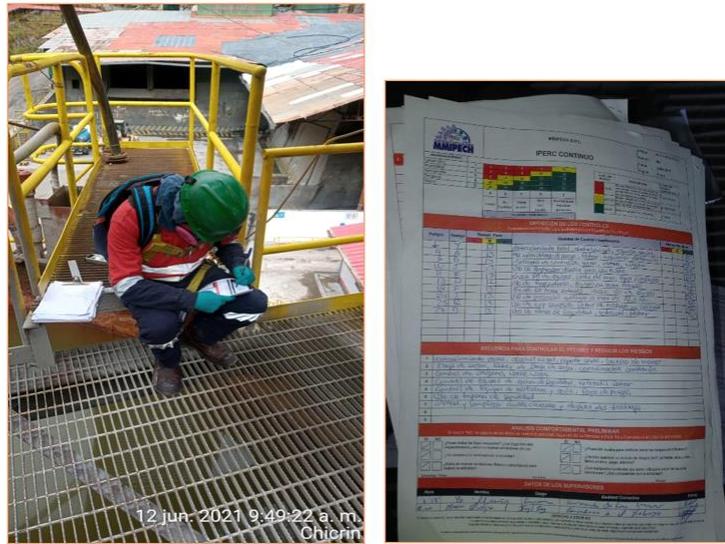
Figura 37 Personal de compañía realizando la entrega de equipos



Documentos de gestión

Luego de la entrega del equipo el personal de MMIPECH comienza con el llenado de las herramientas de gestión para iniciar la actividad

Figura 38 Personal de MMIPECH rellenando herramientas de gestión



Supervisión del cumplimiento de la seguridad

Una vez iniciado las actividades, los supervisores de MMIPECH realizan la supervisión de los puntos de trabajo para que todo se desarrolle de manera segura, de acuerdo al cumplimiento de las normativas en seguridad y salud en el trabajo.

Ley 29783, DS 024 EM, RM 972 MINSA.

Figura 39 Personal de MMIPECH supervisando los trabajos



c. Planificación, ejecución y control del proyecto

Contando con el equipo que va liderar el proyecto, hecho el diagnóstico y seleccionado las actividades de seguridad que puedan transformarse en

información digital y nos ayuden a reducir los tiempos y mejorar la productividad. comenzaremos a planificar, ejecutar y controlar el desarrollo del proyecto a nivel piloto.

Para nuestra investigación haremos uso del diagrama de Gantt programando las actividades en forma mensual, como observamos en la siguiente figura.

Tabla 4 Diagrama de Gantt para la ejecución del proyecto piloto

	Actividades	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8
1	Elección del equipo de trabajo	x							
2	Recojo de información	x	x						
3	Selección de actividades		x						
4	Adaptabilidad			x					
5	Carga de datos			x					
6	Validación			x					
7	Puesta en Marcha				x	x	x	x	x
8	Inducción y capacitación			x	x	x	x		
9	Evaluación del proyecto						x	x	x
10	Impacto del proyecto							x	x

Para poder realizar el seguimiento y control el proyecto se ha dividido en 5 fases, el control tiene como objetivo el mejoramiento de la actividad. Como se muestra en la figura siguiente

Figura 40 Fases de implementación del CODISE



Detalles de las fases a realizar

Tabla 5 Detalles de las fases a realizar

Fase	Actividades	Responsable	Enviado	Recepción	Estado
Fase 1 Preparación	Alcance	CODISE			Aprobación
	Factores críticos	MMIPECH - CODISE			Conformación
	Equipo de trabajo	MMIPECH - CODISE			Conformación
	Reuniones	MMIPECH - CODISE			Conformación
	Acta de reunión	CODISE			Realizado
Fase 2 Objetivos	Implementación	MMIPECH CODISE			Aprobación
	Levantamiento de información	MMIPECH	Si	Si	Revisión
	Revisión de información	CODISE	Si	Si	Revisión
	Plan de capacitación	MMIPECH CODISE	Si	Si	Revisión
Fase 3 Poblamiento	Poblamiento base de datos	CODISE			En Proceso
	Coordinación de equipos	MMIPECH CODISE			
	Revisión	CODISE			En Proceso
	Acta de reunión	CODISE			
Fase 4 Aprobación	Prueba piloto	MMIPECH CODISE			
	Acta de aprobación	CODISE			
Fase 5 Puesta en producción	Aplicación móvil y Web	CODISE			
	Acompañamiento	CODISE			
	Soporte	CODISE			

d. Sensibilización al trabajador

Es una de las etapas importantes y de mayor trabajo, el éxito del proyecto dependerá mucho del compromiso de los trabajadores.

En esta etapa se busca que el trabajador reemplace el papel por la digitalización, confiar en la tecnología, evitar los problemas o dificultades que pueden presentarse en este proceso de adaptabilidad como fallas de comunicación, mal uso de las herramientas, etc.

Teniendo en cuenta estos aspectos se debe analizar los riesgos que pueden producirse y plantear acciones para evitar el fracaso del proyecto.

Los posibles riesgos que podemos encontrar pueden ser:

- Desconocimiento del sistema digital
- No tener implementado la red Wifi en la zona de trabajo o sin alcance

- Existencia de resistencia al cambio
- Falla en las comunicaciones
- Falta de dispositivos digitales
- Baja conectividad.

Estos riesgos lo podemos superar mediante las siguientes acciones.

- Capacitación a todos los trabajadores sobre el sistema digital
- Coordinación estrecha entre el equipo de la empresa y el equipo de CODISE.
- Contar con verdaderos líderes de cambio
- Implementar completamente la red Wifi en todas las zonas de trabajo
- Realizar pequeñas demostraciones de la aplicación digital

e. Ejecución del proyecto

habiendo realizado las etapas anteriores y analizado los riesgos y hecho las correcciones correspondientes pasamos a la ejecución o puesta en marcha el proyecto a nivel piloto, esta ejecución inicial se fijo en un tiempo de 6 meses.

Esta ejecución se realizará gradualmente, iniciándose con pruebas pequeñas y de bajo riesgo, para lo cual se contará con la debida capacitación, adaptación y confianza de los trabajadores. Hecho la primera prueba se realizará una evaluación de lo actuado y poder realizar las acciones correctivas o aplicar un plan de mejora.

Hecho las correcciones necesarias a la primera prueba, se procederá a realizar una segunda prueba para lo cual se aumentará el número de actividades y el número de trabajadores que participan en la prueba, todo esto se realizará en un periodo de tiempo de 6 meses, para luego realizar una nueva evaluación de la ejecución del proyecto desde el punto de vista de tiempo, seguridad, producción, productividad, ambiental; lo que servirá para su aplicación definitiva en toda la empresa.

f. Evaluación o resultados del proyecto.

Al realizar la evaluación de la implementación del proyecto se logró varios resultados positivos como:

- Se obtuvo mayor control, seguimiento y mejor gestión de la seguridad en el mismo terreno.
- Los trabajadores pueden aplicar los protocolos de seguridad en forma simultánea y no esperar que termine un trabajador para que ingrese el siguiente
- Esta aplicación digital permite reducir el tiempo de llenado de las hojas de seguridad y disponer de mayor tiempo para la producción
- Se mejora la productividad
- Se conserva la documentación en línea, esto es la trazabilidad de los documentos.
- Aporte a la conservación del medio ambiente, al reducir la contaminación por el menor uso del papel.

Figura 41 Llenado de los protocolos de seguridad con y sin sistema digital



4.1.5. Resultados al usar la plataforma digital en la reducción de tiempos

Para poder medir el tiempo que se emplea al usar la plataforma digital y hacerlo en forma manual en las actividades de seguridad, se ha tomado el tiempo de 100 actividades para cumplir con los protocolos de seguridad, para luego compararlas y ver los resultados.

Estas actividades fueron:

Permisos de Trabajo:

Herramienta de seguridad donde el responsable autoriza el ingreso o no de los trabajadores a la labor, quienes deben cumplir con todos los requerimientos de seguridad, para esta se debe tomar en cuenta los riesgos que pueden haber.

Aislación:

Como se indica es el aislamiento eléctrico de los equipos para su reparación o mantenimiento, este proceso lo realiza una persona designada para esta acción

Bloqueo:

Es el bloqueo con candado que se realiza a un equipo para realizar el trabajo de reparación o mantenimiento, se debe dejar constancia en el libro de bloqueo

HCR 360:

Es una cartilla usada por todos los trabajadores quienes deben rellenar identificando los riesgos de la labor y debe ser aprobado por el supervisor

HVCC:

Cartilla usada cuando se identifica un riesgo de fatalidad en una labor, debe ser rellenada en forma obligatoria por todos los trabajadores de la labor y validado por el supervisor

Check list de Seguridad:

Herramienta de seguridad usada para el control de las herramientas de trabajo, control de las labores, de los equipos de protección PPT

Tiempo en ejecución de actividades en forma manual

Tabla 6 *Tiempo en ejecución de actividades en forma manual*

Actividad	Tiempo de ejecución (min)
Aislación	12
Bloqueo	18
HCR 360	13
HVCC	13
Check list	19
Total, tiempo	75

Tiempo en ejecución de actividades en forma digital

Tabla 7 Tiempo en ejecución de actividades en forma digital

Actividad	Tiempo de ejecución (min)
Aislación	5
Bloqueo	4
HCR 360	2
HVCC	2
Check list	3
Total, tiempo	16

Observando la tabla vemos que al realizar las actividades de los protocolos de seguridad en forma manual se emplea 75 minutos, comparando con los tiempos al realizarlo en la plataforma en forma digital el tiempo que lleva realizar las mismas actividades fueron de 16 minutos, logrando reducir 59 minutos equivalente a 79 % de los tiempos muertos al ejecutar manualmente.

Comparación de tiempos manualmente y digitalmente

Tabla 8 Comparación de tiempos manualmente y digitalmente

Actividad	Tiempo manualmente (min)	Tiempo digitalmente (min)	Diferencia de tiempos (min)
Aislación	12	5	07
Bloqueo	18	4	14
HCR 360	13	2	11
HVCC	13	2	11
Check list	19	3	16
Total, de tiempo	75	16	59

Figura 42 Comparación de tiempos manualmente y digitalmente

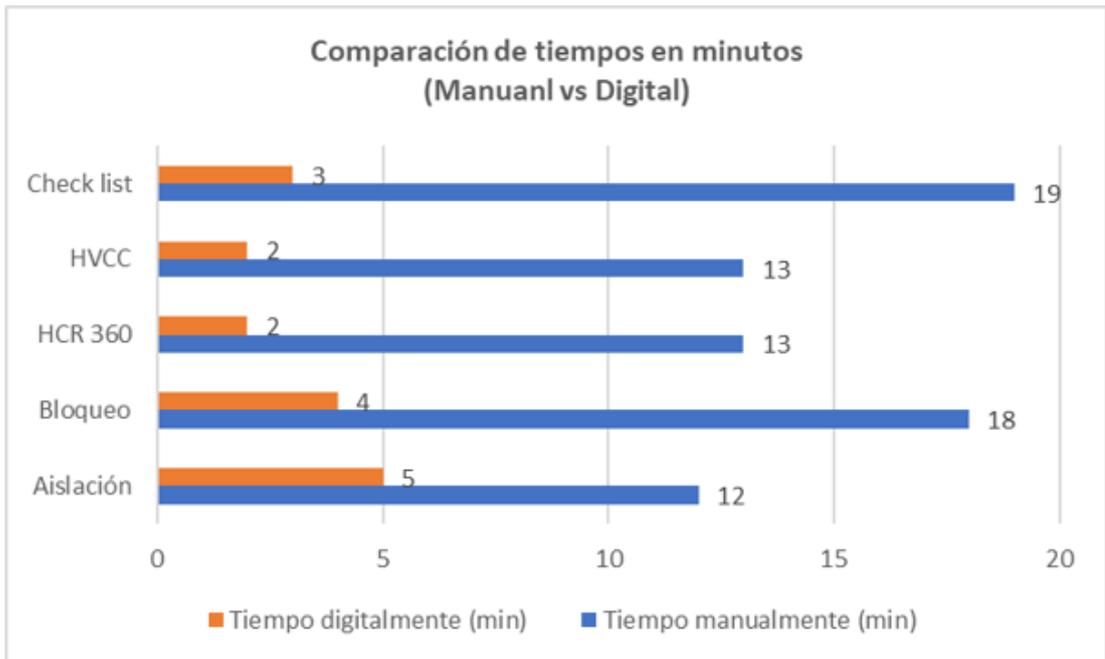
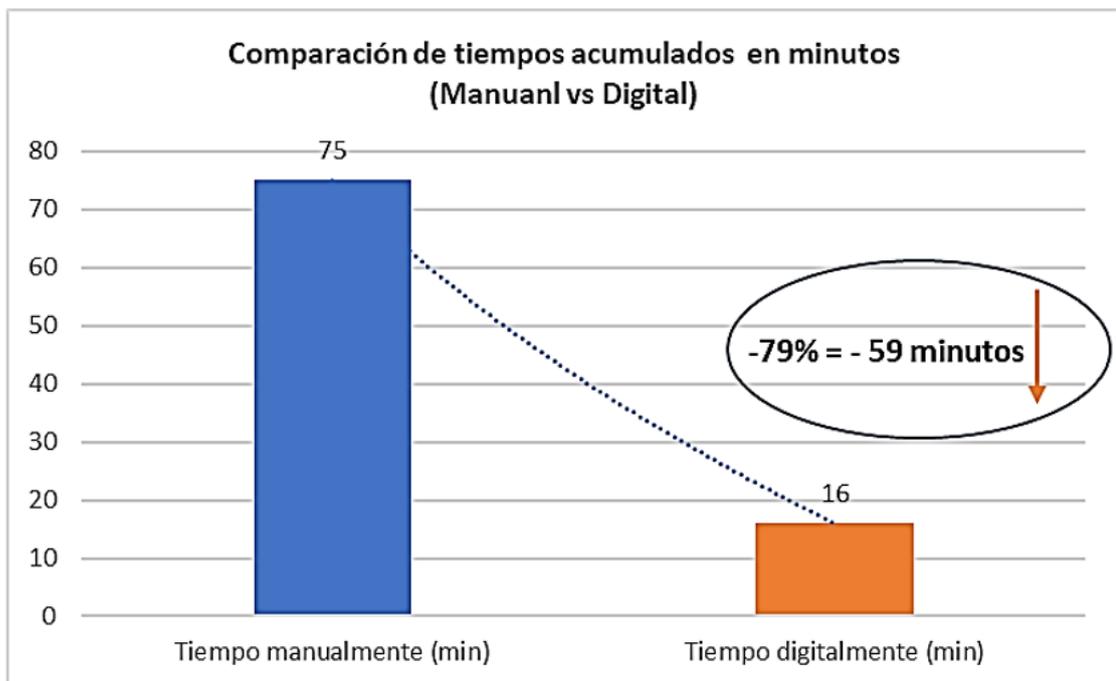


Figura 43 Comparación de tiempos totales manualmente y digitalmente



4.1.6. Resultados de Producción al usar la plataforma digital

Tenemos:

Ahorro de tiempo = 59 min = 0.983 hrs.

Eficiencia de la planta = 70 %

Capacidad de la planta = 1600 tn/hr al 100 %

Capacidad de la planta al 70 % = 1600 tn/hr x 0.70 = 1120 tn/hr al 70 %

Paradas de la planta = 17 detenciones al mes

Ahorro de tiempo al mes 0.983 hrs x 17 = 16.71 hrs/mes

Ahorro de tiempo al año 16.71 hrs/mes x 12 meses = 200.52 hrs/año

Beneficio de tratamiento anual = 1120 tn/hr x 200.52 hr/año = 224,582.4 tn/año

Toneladas de procesamiento normal al año = 1120 tn/hr x 24 hrs x 30 días x 12 meses = 9,676,800 tn/año

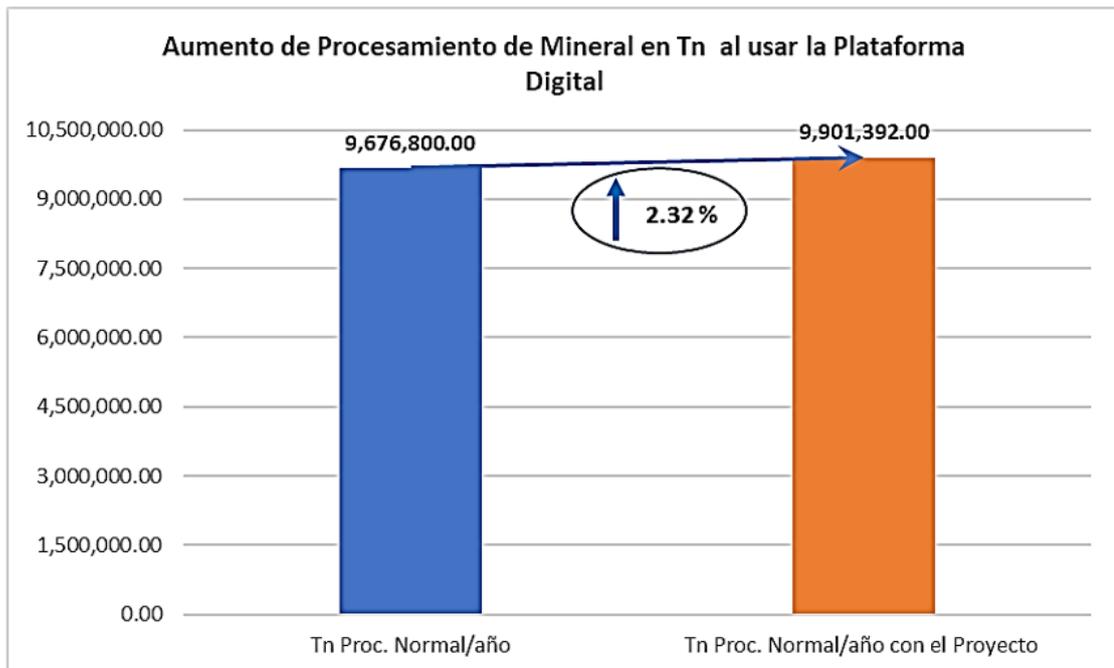
Toneladas de procesamiento con el proyecto al año = 9,676,800 tn/año + 224,582.4 tn/año = 9,901,382.4 tn/año.

% de incremento de procesamiento al año = 224,582.4 tn/año x 100% / 9676,800 tn/año = 2.32 %

Tabla 9 Resumen del aumento de procesamiento de mineral al usar la plataforma digital

Aumento de procesamiento de mineral al usar la plataforma digital	
Ahorro de tiempo	0.983 hrs.
Eficiencia de la planta	70 %
Capacidad de la planta al 100 %	1600 tn/hr al 100 %
Capacidad de la planta al 70 %	1120 tn/hr al 70 %
Paradas de la planta	17 detenciones al mes
Ahorro de tiempo al mes	16.71 hrs/mes
Ahorro de tiempo al año	200.52 hrs/año
Beneficio de tratamiento anual	224,582.4 tn/año
Toneladas de procesamiento normal al año	9'676,800 tn/año
Toneladas de procesamiento con el proyecto al año	9'901,382.4 tn/año
% de incremento de procesamiento al año	2.32 %

Figura 44 Aumento de procesamiento de mineral al usar la plataforma digital



4.1.7. Resultados de Productividad al usar la plataforma digital

Al implementar la digitalización de los protocolos de seguridad vemos que obtenemos tiempos para la producción en el procesamiento de la planta concentradora, sin necesidad de aumentar personal, equipos, maquinaria; esto es con la misma cantidad de personal, los mismos equipos aumentando la productividad en 2.32 % lo que significa 224,582.4 tn/año; aumentando de 9,676,800 tn/año a 9901,382.4 tn/año, como se ve en la siguiente tabla y figura.

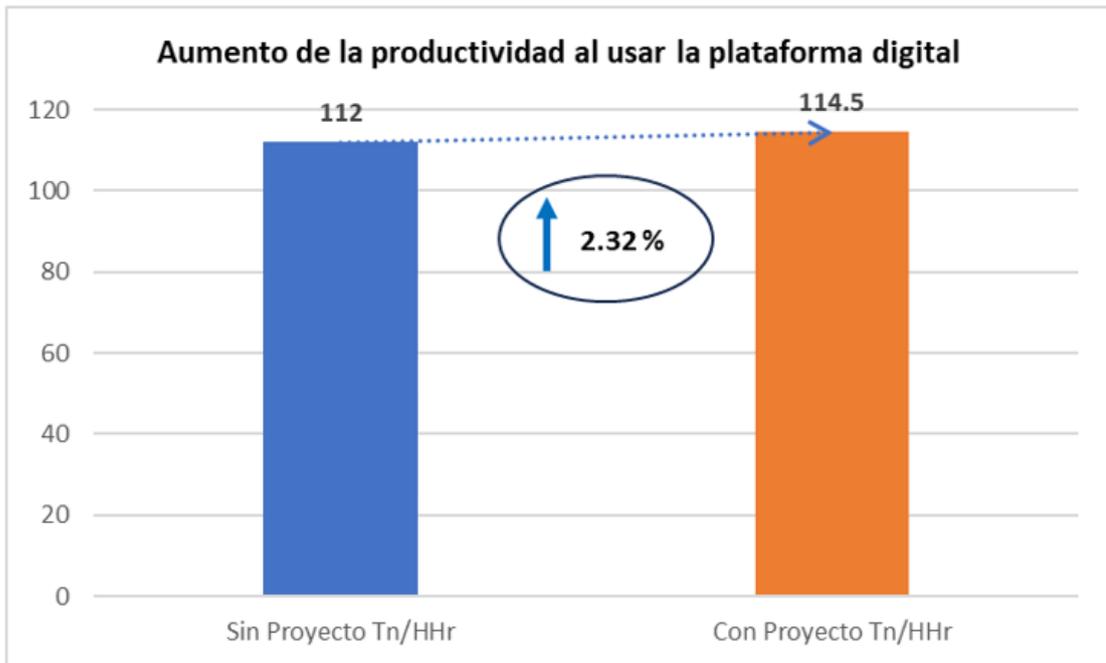
Tabla 10 Productividad sin proyecto Tn/HHr

Productividad sin proyecto Tn/HHr	
Toneladas de procesamiento normal al año	9,676,800 tn/año
Toneladas de procesamiento normal al mes	26,880 tn/mes
Toneladas de procesamiento normal al día	1120 tn/día
Hombres trabajando	10 hombres
Toneladas de procesamiento /hombre hora	112 tn/HHr

Tabla 11 Productividad con proyecto Tn/HHr

Productividad con proyecto Tn/HHr	
Toneladas de procesamiento normal al año	9,901,382.4 tn/año
Toneladas de procesamiento normal al mes	27,503.84 tn/mes
Toneladas de procesamiento normal al día	1,145.99 tn/día
Hombres trabajando	10 hombres
Toneladas de procesamiento /hombre hora	114.6 tn/HHr

Figura 45 Aumento de la productividad al usar la plataforma digital



4.1.8. Resultados de Gestiona de la Seguridad al usar la plataforma digital

Un sistema de seguridad eficiente, efectivo debe ser una gestión que reduzca la tasa de gravedad de accidentes, reduzca la exposición a agentes que produzcan enfermedades profesionales y eliminar fatalidades.

Con el proyecto se logra gestionar y monitorear los riesgos adecuadamente, se mejoró el control de la seguridad, se logró el cumplimiento de los procedimientos y estándares, se controló la trazabilidad de los documentos. Como se observa en la figura siguiente.

Figura 46 Integración de la seguridad al sistema integral.



De las pruebas realizadas a nivel piloto se registró 2765 actividades ejecutadas en la planta concentradora, distribuyéndose en siete áreas las cuales son almacenadas en forma digital en la plataforma, lo que no se podía hacer antes porque dicha información se perdía por estar en forma de papel.

La Unidad el Porvenir cuenta con 16 riesgos críticos, como se mencionó anteriormente

Los cuales son controlados desde la plataforma CODISE en tiempo real, junto con los otros protocolos HCR 360, permisos especiales de trabajo, check list.

Tabla 12 Actividades de protocolos de seguridad mensual CODISE

Actividades de protocolos de seguridad mensual CODISE		
Dia	Número de Actividades	Actividades acumuladas
01 diciembre	80	80
02 diciembre	60	140
03 diciembre	85	225
04 diciembre	104	329
05 diciembre	88	417
06 diciembre	103	520
07 diciembre	110	630
08 diciembre	104	734
09 diciembre	102	836
10 diciembre	98	934
11 diciembre	88	1022
12 diciembre	84	1106
13 diciembre	105	1211
14 diciembre	98	1309
15 diciembre	96	1405
16 diciembre	97	1502
17 diciembre	97	1599
18 diciembre	86	1685
19 diciembre	80	1765
20 diciembre	84	1849
21 diciembre	80	1929
22 diciembre	88	2017
23 diciembre	78	2095
24 diciembre	76	2171
25 diciembre	70	2241
26 diciembre	92	2333
27 diciembre	97	2430
28 diciembre	92	2522
29 diciembre	78	2600
30 diciembre	87	2687
31 diciembre	78	2765

Figura 47 Actividades de protocolos de seguridad mensual CODISE

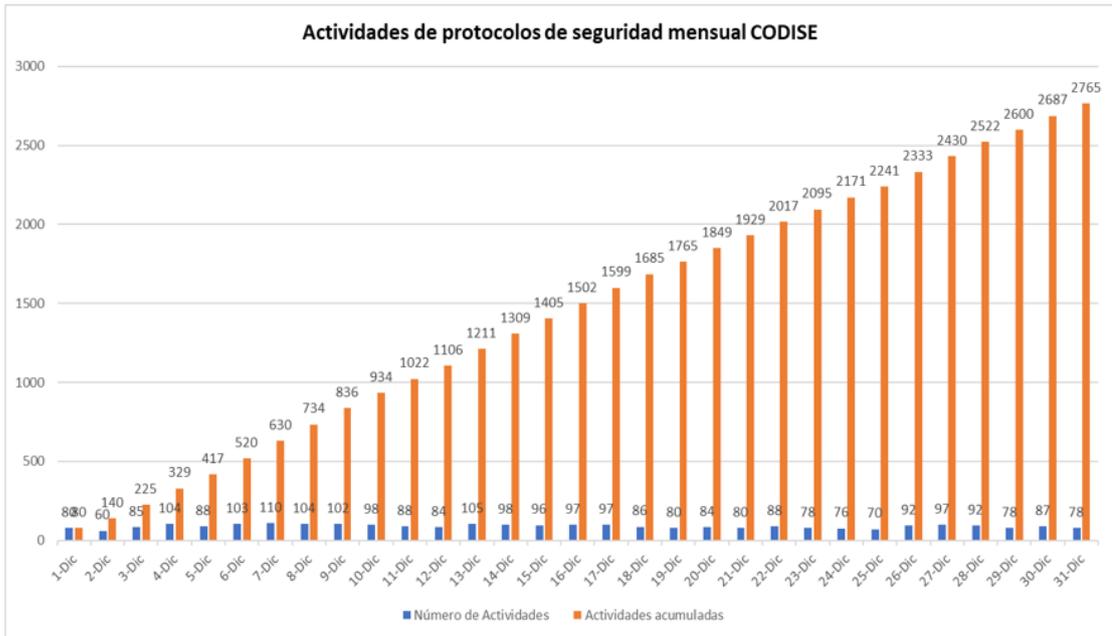


Tabla 13 Actividades de protocolo de seguridad octubre 2021 a marzo 2022

Actividades de protocolo de seguridad octubre 2021 a marzo 2022	
Mes	N° de Actividades
octubre 2021	2558
noviembre 2021	2630
diciembre 2021	2765
enero 2022	2 342
febrero 2022	2482
marzo 2022	1978

Figura 48 Actividades de protocolo de seguridad octubre 2021 a marzo 2022

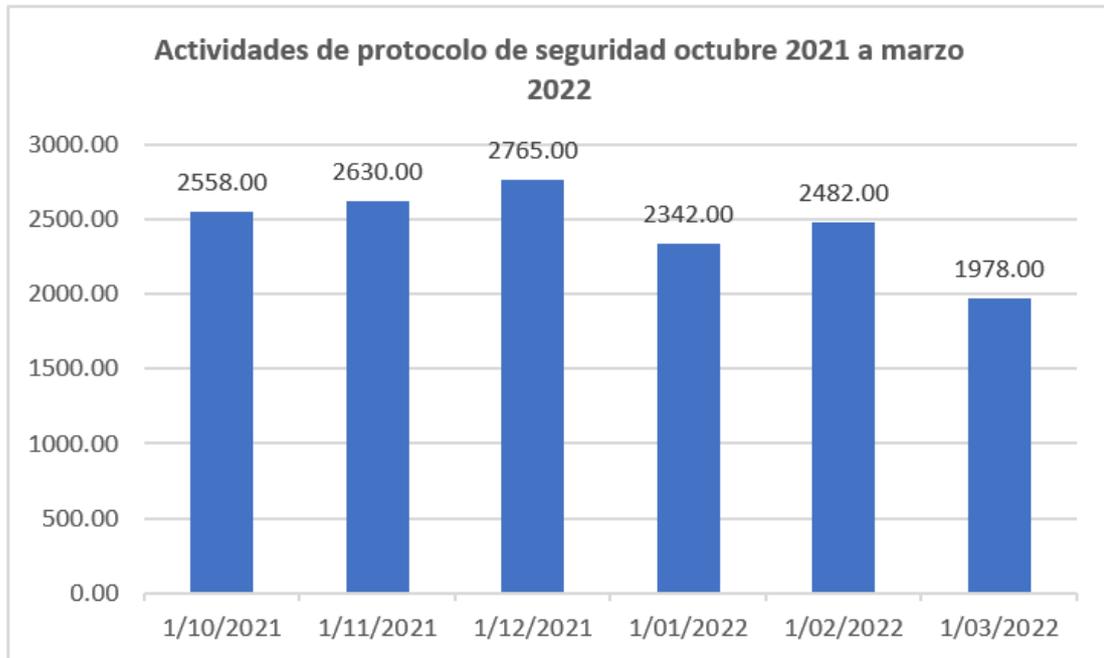


Tabla 14 Actividades promedio por área

Actividades promedio por área	
Área	Nº de Actividades
Chancado grueso	590
Chancado fino	140
Molienda Uno	20
Molienda Dos	284
Flotación 1	1310
Flotación 2	275
Concentrado	170
Total, de actividades	2659

Figura 49 Actividades promedio por área

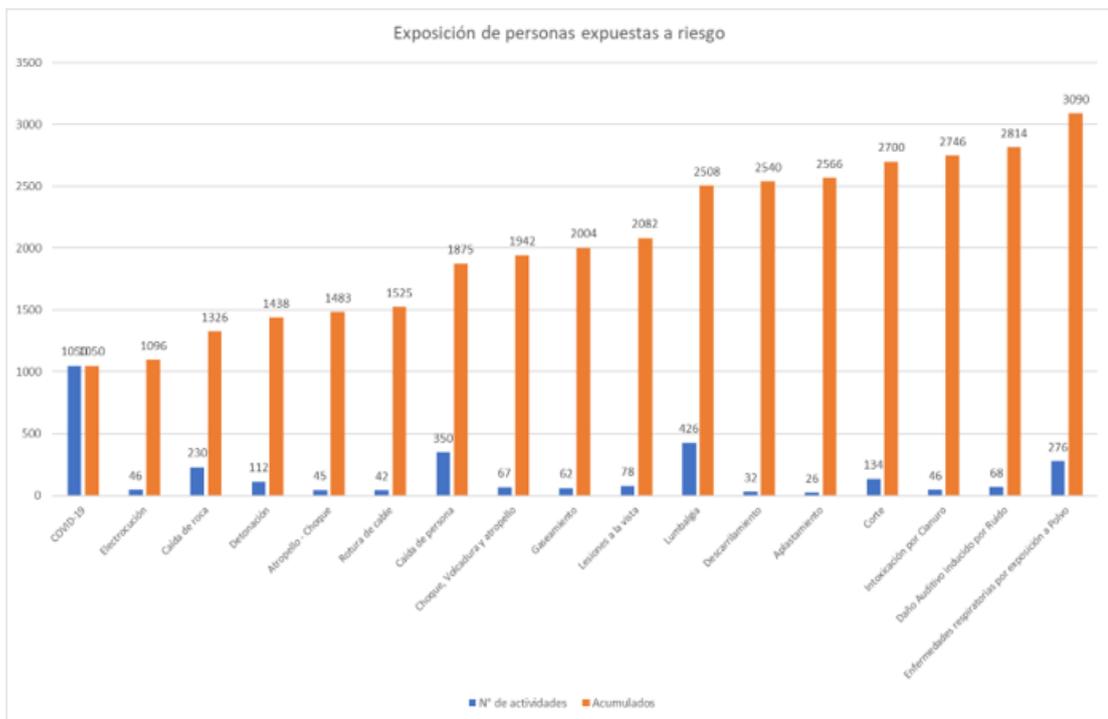


Sobre los riesgos del personal de la Unidad El Porvenir de las actividades ejecutadas se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla 15 Exposición de personas expuestas a riesgo

Exposición de personas expuestas a riesgo		
Riesgo	N° de actividades	Acumulados
COVID-19	1050	1050
Electrocución	46	1096
Caída de roca	230	1326
Detonación	112	1438
Atropello - Choque	45	1483
Rotura de cable	42	1525
Caída de persona	350	1875
Choque, Volcadura y atropello	67	1942
Gaseamiento	62	2004
Lesiones a la vista	78	2082
Lumbalgia	426	2508
Descarrilamiento	32	2540
Aplastamiento	26	2566
Corte	134	2700
Intoxicación por Cianuro	46	2746
Daño Auditivo inducido por Ruido	68	2814
Enfermedades respiratorias por exposición a Polvo	276	3090
Total	3090	3090

Figura 50 Exposición de personas expuestas a riesgo

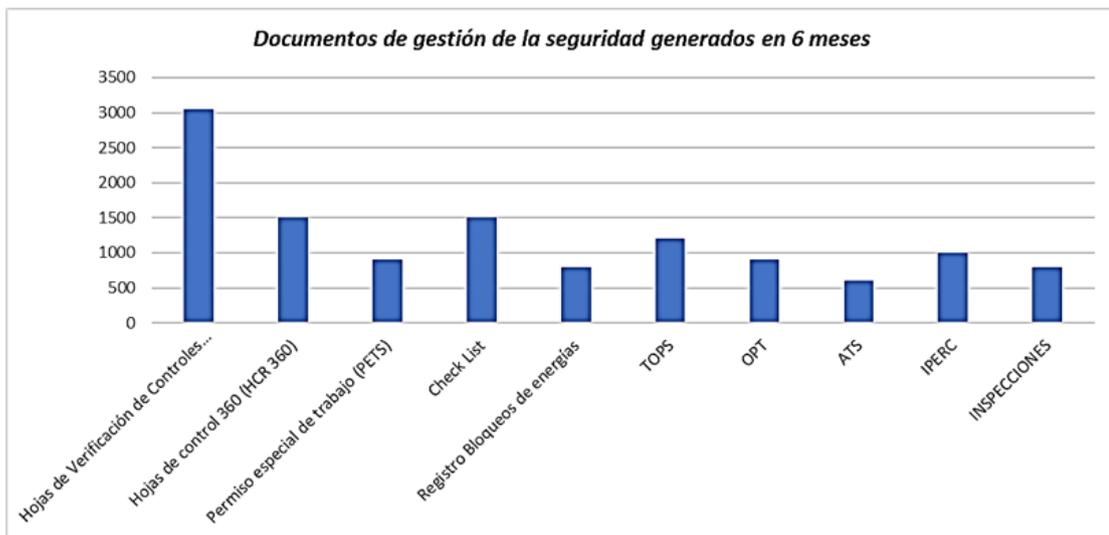


Algo muy importante es que desde la plataforma digital se puede supervisar, controlar gran información de las actividades que se realizan en la unidad, así tenemos un registro de más de 12,000 documentos digitales durante los 6 meses que provienen de los protocolos de seguridad.

Tabla 16 Documentos de gestión de la seguridad generados en 6 meses

Documentos de gestión de seguridad generados	
Hojas de Verificación de Controles Críticos, (HVCC)	3050
Hojas de control 360 (HCR 360)	1500
Permiso especial de trabajo (PETS)	900
Check List	1500
Registro Bloqueos de energías	800
TOPS	1200
OPT	900
ATS	600
IPERC	1000
INSPECCIONES	800
TOTAL	12250

Figura 51 Documentos de gestión de seguridad generados



4.1.9. Resultados de medio ambiente al usar la plataforma digital

Vemos que la producción de papel proviene de la tala de los árboles en promedio se pierden unos 15,000 millos de árboles y con esto la pérdida de

hábitat de algunas especies, desaparición de la flora y fauna, como también el desequilibrio de recurso hídrico.

Al implementar el proyecto en 6 meses se ha evitado el uso de 100,000 hojas de papel lo que equivale a un promedio de 13 árboles. Y si esto lo proyectamos a un año, 2, 3,..., 10 años veremos la cantidad de árboles que se dejarían de talar.

4.2. Discusión de resultados

Para poder realizar el proceso de investigación y responder a nuestros objetivos de plantear una propuesta de uso de herramientas de gestión digital en seguridad, se ha tenido que realizar una serie de etapas que analizaremos a continuación.

Primeramente, se tuvo que seleccionar a una empresa dedicada a la informática para que pueda elaborar el software, para el manejo digital de las herramientas de seguridad.

Se reviso el sistema de gestión en seguridad que maneja la Empresa Nexa Resours en su Unidad el Porvenir, sistema que también adopta la Empresa MMIPECH S.R.L para realizar los trabajos encomendados.

El software que permite digitalizar las herramientas de seguridad (CODISE) está elaborado en base a las metodologías AGILE, PHVA, LEAN, LEAN STARUP.

Las principales características del software CODISE son: almacena todas las actividades o procesos realizados desde el momento de la planificación, su ejecución, evaluación y finalización; generando documentos en línea, las autorizaciones en línea; los trabajadores acceden y generan las actividades específicas y solicitan los permisos o autorizaciones de los trabajos y protocolos de seguridad desde una plataforma móvil, Mediante este sistema se puede realizar seguimientos, auditorias, y seguir la trazabilidad de los

documentos generados. Se puede insertar firmas electrónicas internas dando un código a los documentos para validar su aplicación.

- **Implementación del proyecto.**

La implementación del proyecto se llevo a cabo mediante 6 actividades

- a. Formación del equipo responsable
- b. Recojo de información
- c. Seguimiento y control del proyecto
- d. Sensibilización a los trabajadores sobre el proyecto
- e. Ejecución del proyecto
- f. Evaluación resultados del proyecto.

- **Recojo de información y elaboración de las herramientas a digitalizar.**

Las herramientas de seguridad a digitalizar fueron:

Formato iperc línea BASE

Orden de trabajo

Lista maestra de sustancias químicas

Formato de plan de atención de emergencia

Formato de plan de COVID 19

Formato de IPERC CONTINUO

Formato de trabajo seguro ATS

Formato escrito para trabajo de alto riesgo PETAR

Formato de trabajo en altura

Formato de trabajo en caliente

Formato de cargas suspendidas criticas

Formato de trabajos eléctricos en alta tensión

Formato de espacios confinados

Formato de check list de inspección de esmeriles y amoladoras

Formato de check list de inspección de equipo oxicorte

Formato de check list de inspección de equipo de soldadura eléctrica

Bloqueo

Formato de entrega de equipo

- **Resultados dl proyecto**

La aplicación del software CODISE, de herramientas digitales a la seguridad en la Unidad el Porvenir fue bastante positivo en cuanto a la reducción de los tiempos en el llenado de los formatos de seguridad, en cuanto a la producción, a la productividad, a la seguridad, al medio ambiente, a la conservación de documentos la trazabilidad.

- **Resultados al usar la plataforma digital en la reducción de tiempos**

Al realizar las actividades de los protocolos de seguridad en forma manual se emplea 75 minutos, comparando con los tiempos al realizarlo en la plataforma en forma digital el tiempo que lleva realizar las mismas actividades fueron de 16 minutos, logrando reducir 59 minutos equivalente a 79 % de los tiempos muertos al ejecutar manualmente.

- **Resultados de Producción al usar la plataforma digital.**

En cuanto a la producción al usar las herramientas digitales de seguridad, vemos, si el tiempo ahorrado de 59 min. Lo empleamos en producción podemos obtener los siguientes resultados, 200.52 hrs/año, lo que significa 224,582.4 tn/año, añadiendo a la producción total anual tenemos 9,901,382.4 tn/año.

- **Resultados de Productividad al usar la plataforma digital.**

La productividad en la planta concentradora, sin necesidad de aumentar personal, equipos, maquinaria; esto es con la misma cantidad de personal, los mismos equipos, aumenta la productividad en 2.32 % lo que significa 224,582.4 tn/año; aumentando de 9,676,800 tn/año a 9901,382.4 tn/año.

- **Resultados de Gestiona de la Seguridad al usar la plataforma digital.**

Con el proyecto se logra gestionar y monitorear los riesgos adecuadamente, se mejoró el control de la seguridad, se logró el cumplimiento de los

procedimientos y estándares, se controló la trazabilidad de los documentos, registrándose en las pruebas piloto 2765 actividades ejecutadas; el control de la exposición de las personas a riesgo se detectó y almaceno un total de 3090 riesgos.

Lo importante de este proyecto es que la plataforma digital puede supervisar, controlar almacenar gran información de las actividades que se realizan en la unidad, así tenemos un registro de más de 100,000 documentos digitales de las herramientas de seguridad, durante los 6 meses que provienen de los protocolos de seguridad lo que significa conservar la trazabilidad de los documentos.

Resultados de medio ambiente al usar la plataforma digital

Al implementar el proyecto en 6 meses se ha evitado el uso de 100,000 hojas de papel lo que equivale a un promedio de 13 árboles. Y si esto lo proyectamos a un año, 2, 3,.., 10 años veremos la cantidad de árboles que se dejarían de talar.

CONCLUSIONES

1. Después de haber realizado la investigación vemos que es factible la implementación en forma virtual de las herramientas de gestión de seguridad mediante el software CODISE, ya que en las pruebas piloto mostré muchas ventajas, como: información más dinámica, trazabilidad de los datos, disminución de los tiempos muertos al usar las herramientas de seguridad, interacción en línea, auditorías virtuales.
2. Para la implementación del proyecto se contó con el software (CODISE) control digital de seguridad, cuyo manejo lo realiza la empresa ganadora.
3. Durante la elaboración e implementación del proyecto se tuvo que 6 actividades o procesos, los cuales fueron cumplidos a cabalidad y con resultados positivos, estos fueron.
 - a. Formación del equipo responsable
 - b. Recojo de información
 - c. Seguimiento y control del proyecto
 - d. Sensibilización a los trabajadores sobre el proyecto
 - e. Ejecución del proyecto
 - f. Evaluación del proyecto.
4. Resultados al usar la plataforma digital en la reducción de tiempos
Vemos que al realizar las actividades de los protocolos de seguridad en forma manual se emplea 75 minutos, comparando con los tiempos al realizarlo en la plataforma en forma digital el tiempo que lleva realizar las mismas actividades fueron de 16 minutos, logrando reducir 59 minutos equivalente a 79 % de los tiempos muertos al ejecutar manualmente.
5. Resultados de Producción al usar la plataforma digital.
En cuanto a la producción al usar las herramientas digitales de seguridad, vemos, si el tiempo ahorrado de 59 min. Lo empleamos en producción podemos obtener

los siguientes resultados, 200.52 hrs/año, lo que significa 224,582.4 tn/año, añadiendo a la producción total anual tenemos 9,901,382.4 tn/año.

6. Resultados de Productividad al usar la plataforma digital.

La productividad en la planta concentradora, sin necesidad de aumentar personal, equipos, maquinaria; esto es con la misma cantidad de personal, los mismos equipos, aumenta la productividad en 2.32 % lo que significa 224,582.4 tn/año; aumentando de 9,676,800 tn/año a 9901,382.4 tn/año.

7. Resultados de Gestiona de la Seguridad al usar la plataforma digital.

Con el proyecto se logra gestionar y monitorear los riesgos adecuadamente, se mejoró el control de la seguridad, se logró el cumplimiento de los procedimientos y estándares, se controló la trazabilidad de los documentos, registrándose en las pruebas piloto 2765 actividades ejecutadas; el control de la exposición de las personas a riesgo se detectó y almaceno un total de 3090 riesgos.

8. Resultados de medio ambiente al usar la plataforma digital

Al implementar el proyecto en 6 meses se ha evitado el uso de 100,000 hojas de papel lo que equivale a un promedio de 13 árboles. Y si esto lo proyectamos a un año, 2, 3,..., 10 años veremos la cantidad de árboles que se dejarían de talar.

RECOMENDACIONES

1. Al ser un proyecto a nivel piloto sobre innovación digital sobre el uso de las herramientas de seguridad; para poder aplicarlo en forma definitiva se recomienda que se haga todos los correctivos necesarios, con la debida planificación y una ejecución adecuada.
2. Se recomienda que se trabaje bastante en la sensibilización de los trabajadores ya que las mayores dificultades en el desarrollo del proyecto se encuentran en los paradigmas y temores asociados a los cambios digitales, trabajando estos miedos y mostrando el beneficio que existe para todos, se puede obtener el máximo potencial de la digitalización en la industria minera.
3. Una de las dificultades para desarrollar este proyecto, es que aún la industria minera existe paradigmas asociados al desarrollo digital, existe un grado de estado de confort con la forma tradicional de hacer las cosas, y cuesta a arriesgarse hacer cambios, se recomienda romper con estos paradigmas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUI - Asociacion Colombiana de usuarios de Internet , edicion en español. (2019). *Perfilando la trnasformacion digital en America Latina: mayor productividad para una vida mejor.*
- ASANZA, A. (2013). *"Elaboracion de la matriz de riesgos laborales en la Empresa PROYECPLAST CIA LTDA."*. [tesis de licenciamiento Universidad Politecnica Salesiana Sede Cuenca - Ecuador] repositorio institucional U. politecnica Salesiana Sede Cuenca - Ecuador.
- BERNAL, C. (2010). *Metodologia de la investigacion* (Tercera edicion ed.). (P. Educacion, Ed.)
- CALUA, F. (2019). *PROPUESTA DE MINIMIZACIÓN DE TIEMPOS IMPRODUCTIVOS PARA UNA MAYOR PRODUCCIÓN EN CARGUÍO Y ACARREO EN CIA. MINERA COIMOLACHE S.A.* [tesis de licenciamiento, U.N. de Cajamarca]repositorio institucional U.N.Cajamarca.
- GARCIA, I. (2021). Transformacion digital. Una metodologia para afrontar el reto.
- HERNANDEZ, FERNANDES, BAPTISTA, R. (2014). *Metodologia de la investigacion* (sexta edicion ed.). (M. e. S.A., Ed.)
- Instituto Geologico y Minero de España. (1987). *Manual de perforacion y voladura de rocas.* Instituto Geologico y Minero de España.
- MAXAM. (2019). Aplicacion movil ayuda a mejorar la productividad y la seguridad en operaciones de voladura X- BLASTERGUIDE. *SEGURIDAD MINERA*, 75.
- Ministerio de Energia Y Minas MEM - D.S. 024 - 2016. (2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- OHSAS Project Group, 2007. (2007). NORMA OHSAS37 18001: 2007, Sistema de gestion de la seguridad y salud ocupacional.
- OLARTEGUI, J. (2021). *Aplicación del sistema de gestión de riesgos para reducir los accidentes de trabajo en las contratistas de una unidad minera de Cusco.* [tesis

de licenciamiento Universidad Continental] repositorio institucional Universidad Continental.

PAD ESCUELA DE DIRECCION UNIVERSIDAD DE PIURA . (2022). Estudio sobre transformacion digital 2022.

PILLPE, C. (2018). "*GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA SUBTERRÁNEA*". [tesis de licenciamiento Universidad Científica del Sur] repositorio institucional Universidad Científica del Sur.

Prevencion Laboral Rimac Seguros . (2018). Formato de un Análisis de seguridad en el trabajo (AST). Prevención Laboral, RIMAC seguros. Disponible en <https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/ATS>.

RIES, E. (2011). *Modelo Lean Starup*.

SEPULVEDA, J. (2021). *TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA MEJOR PROCESOS DE SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LA MINERÍA*. [tesis de Magister, Universidad de Chile] repositorio institucional Universidad de Chile.

TAMAYO Y TAMAYO, M. (2003). *El proceso de la investigacion cientifica* (cuarta edicion ed.). (L. N. Editores, Ed.)

TAPIA, DURAN, R. (2020). "*Diseño De Software Para El Control De Riesgos Críticos En Minas Convencionales, Arequipa (2019)*". [tesis de licenciamiento, Universidad tecnologica del Peru] repositorio institucional Universidad tecnologica del Peru.

TOMIOKA, QUIJANO, CANAVESI, M. (2014). *Geston de sistemas educativos con calidad*. (D. d. Santos, Ed.) Lima - Peru.

ZEA, M. (2020). *APLICACIÓN DE MICROSOFT 365 EN LA GESTIÓN DE LAS TÉCNICAS DE OBSERVACION DE PELIGROS DE SEGURIDAD (T.O.P.S.) EN UNA EMPRESA MINERA, 2019*. [tesis de licenciamiento Universidad Autonoma de Ica] repositorio institucional Universidad Autonoma de Ica.

ANEXO

Instrumentos de recolección de datos

Tiempo en ejecución de actividades en forma manual

Actividad	Tiempo de ejecución (min)
Aislación	
Bloqueo	
HCR 360	
HVCC	
Check list	
Total, tiempo	

Tiempo en ejecución de actividades en forma digital

Actividad	Tiempo de ejecución (min)
Aislación	
Bloqueo	
HCR 360	
HVCC	
Check list	
Total, tiempo	

Resumen del aumento de procesamiento de mineral al usar la plataforma digital

Aumento de procesamiento de mineral al usar la plataforma digital	
Ahorro de tiempo	
Eficiencia de la planta	
Capacidad de la planta al 100 %	
Capacidad de la planta al 70 %	
Paradas de la planta	
Ahorro de tiempo al mes	
Ahorro de tiempo al año	
Beneficio de tratamiento anual	
Toneladas de procesamiento normal al año	

Toneladas de procesamiento con el proyecto al año	
% de incremento de procesamiento al año	

Actividades de protocolo de seguridad octubre 2021 a marzo 2022

Actividades de protocolo de seguridad octubre 2021 a marzo 2022	
Mes	N° de Actividades
octubre 2021	
noviembre 2021	
diciembre 2021	
enero 2022	
febrero 2022	
marzo 2022	

Exposición de personas expuestas a riesgo

Exposición de personas expuestas a riesgo		
Riesgo	N° de actividades	Acumulados
COVID-19		
Electrocución		
Caída de roca		
Detonación		
Atropello - Choque		
Rotura de cable		
Caída de persona		
Choque, Volcadura y atropello		
Gaseamiento		
Lesiones a la vista		
Lumbalgia		
Descarrilamiento		
Aplastamiento		
Corte		

Intoxicación por Cianuro		
Daño Auditivo inducido por Ruido		
Enfermedades respiratorias por exposición a Polvo		
Total		

Matriz de consistencia

Título: “PROPUESTA DEL USO DE HERRAMIENTAS DE GESTION DIGITAL PARA EL ANALISIS DE RIESGO EN TRABAJOS DE PARADA DE PLANTA EN LA EMPRESA MMIPECH S.R.L.”				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>2.3.1 Problem a general ¿Cuál sería la propuesta para el uso de las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L.?</p> <p>2.3.2 Problem as específicos a. ¿Qué herramientas de gestión digital deben implementarse para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L.? b. ¿Cuál sería el procedimiento para implementar las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L.?</p>	<p>2.4.1 Objektiv o general Realizar una propuesta para el uso de las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L</p> <p>2.4.2 Objektiv os específicos a. Contar con las herramientas de gestión digital deben implementarse para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L b. Determinar el procedimiento para implementar las herramientas de gestión digital para el análisis de riesgos en los trabajos de paradas de plantas en la Empresa MMIPECH S.R.L</p>	- No aplica	<p>3.5 Identificaci ón de variables Las variables de nuestra investigación son las siguientes 3.5.1 Variables para el problema general Uso de herramientas de gestión digital Análisis de riesgos 3.5.2 Variables para los problemas específicas Para el problema específico a Herramientas de gestión digital Análisis de riesgo Para el problema específico b Procedimientos para el uso las herramientas de gestión digital Análisis de riesgo</p>	<p>-Tipo de I. Aplicada -Nivel de I Descriptiva -Método de I. Método científico, apoyado con el método inductivo -Diseño de I. No experimental</p>

Formato de orden de trabajo

		ORDEN DE TRABAJO			Codig: PC-FO-SGSST-050 Versió: 02 FA: 03/03/2019 Pagin: 1 de 1		
REEMPLAZO DE FORROS							
Fecha: 20/04/2021	Turno:	dia:	Hora: 08:00am	Area:	Mantto		
Nombre del Supervisor:				Lugar:	ALIMENTADOR VIBRATORIO N°2		
Lider de la Tarea:				Nivel/Labora:	Chancado Primario / Fase I		
Nombre del Colaborador:					Firma		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
Compromiso del colaborador : Si marco (SI) continue con la actividad y si marca (NO) no inicie la actividad y comunique a su lider:					SI	NO	
<i>¿Fue entrenado en los ESTANDARES y PETS para desarrollar la actividad, conoce el procedimiento de la actividad que va a ejecutar?</i>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Actividades a Desarrollar				Croquis/Recomendaciones			
1. Retiro y traslado de guarda de protección				<div style="position: relative; height: 150px;"> PUNTO DE TRABAJO  </div>			
2. Reemplazo de forros.							
3. Traslado e instalación de guarda de protección							
4. Orden y limpieza del área de trabajo al finalizar la actividad							
Actividades Críticas a Desarrollar							
Reemplazo de forros.							
Control de Seguridad							
1. Bloqueo de energía, Inspección de áreas de trabajo, Inspección de herramientas manuales y de poder, Inspección de Herramientas, Insp. de EPPs Específicos.							
2. Señalización de áreas de trabajo, colocar señales y códigos de colores. Realizar el IPERC-CONTINUO, firmar toda la herramienta de gestión SSO.							
3. Usar correctamente los equipos, herramientas manuales y de poder, Usar correctamente los EPP Específicos; Realizar Orden y Limpieza (Antes, Durante y Después).							
4. Aplicar los controles críticos relacionado a la regla de oro BE							
Firma Ing. Supervisor/Residente				Firma Lider de la tarea			

Formato de ATS

		ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)		Código:	PC-FO-5G5ST-048
				Versión:	3.0
				FA:	09.09.2019
				Páginas:	1/3
1 Datos generales					
ATS N°: 01	Fecha: 13/09/2019	Hora: 7:00	Turno de ejecución del trabajo: DIA	N° de Trabajadores:	
Area de trabajo: APRON FEEDER N°3			2 Estándares y/o procedimientos relacionados:		
() Hexa (X) Contratista Empresa / Área : IMIPECH S.R.L. / CHANCADO			PETS PC-PETS-SST-019		
Nombre de la tarea o trabajo: CAMBIO DE PINES Y BOCINAS ELÍPTICAS DE PLACAS					
3 Máquinas, equipos y herramientas requeridas:					
ESLINGAS DE 2 TNS GRILLETES DE 2 TNS		TECLES DE 1 TNS MÁQUINA DE SOLDAR MILLER		EQUIPO DE CORTAJE	
4. Trabajos de alto riesgo. Colocar una "X" en los ítems que apliquen					
Espacio confinado		X Trabajos en caliente		Trabajos en altura >1.8 m	
Trabajos eléctricos en alta tensión		Trabajos con materiales radiactivos		Cargas suspendidas "críticas"	
Ingresar a una chimenea después del disparo o después de uno (1) o más días de estar paralizada		Desatoro de chutes y echadero con material campaneado		Mantenimiento y reparación de chimeneas	
Otros (especificar):					
5 Descripción detallada de la actividad / tarea					
Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos Potenciales	Medidas preventivas	Responsable	
1 TRASLADO DE PINES Y BOCINAS	VEHICULO MOVIL	CHOQUE/ATROPELLO	RESPECTAR LIMITES DE VELOCIDAD		
2 BLOQUEO DE EQUIPO	ENERGIA ELECTRICA	SHOCK ELECTRICO	USO DE REVELADOR DE TENSION		
3 RETENIDA DE TREN GUIA INFERIOR	INSTALACION DE TECLES	GOLPEADO/APRISIONAMIENTO	REALIZAR CHECK LIST DE TECLE		
4 DESMONTAJE DE PINES Y BOCINAS	USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	GOLPEAR/GOLPEARSE CONTRA	CHECK LIST DE HERRAMIENTAS MANUALES		
5 LIMPIEZA MANUAL DE CADENA	POSTURAS ANTIERGONOMICAS	POSICION/MOVIMIENTO ANTIERGONOMICO	ADOPTAR POSTURAS ERGONOMICAS		
6 MONTAJE DE PINES Y BOCINAS	USO DE HERRAMIENTAS MANUALES	GOLPEAR/GOLPEARSE CONTRA	CHECK LIST DE HERRAMIENTAS		
7 DESBLOQUEO DE EQUIPOS	ENERGIA ELECTRICA	SHOCK ELECTRICO	USO DE REVELADOR DE TENSION		
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Formato de check list

	CHECK LIST DE INSP. DE EQUIPO OXICORTE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: small;">Código de Proyecto</td><td> </td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Versión de</td><td> </td></tr> <tr><td style="font-size: small;">FIC: 05/1/011</td><td> </td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Página 1 de 1</td><td> </td></tr> </table>	Código de Proyecto		Versión de		FIC: 05/1/011		Página 1 de 1	
Código de Proyecto										
Versión de										
FIC: 05/1/011										
Página 1 de 1										
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">CHECK LIST DE INSP. DE EQUIPO OXICORTE</div>										
CIA Contratista: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Área: Empresa:	Firmante: <input type="text"/> / <input type="text"/>								
Fecha: <input type="text"/>	V.B. del Equipo: <input type="text"/>	Supervisor del área: <input type="text"/>								
Responsable del equipo: <input type="text"/>										
ÍTEM PARA VERIFICAR	Confirma.	OBSERVACIONES								
SI NO	SI NO									
1. CILINDROS										
1.1 El cilindro de Oxígeno en su cuerpo debe [apoyarse sobre superficie plana]										
1.2 El cilindro de Oxígeno en su cuerpo debe [apoyarse sobre superficie plana]										
1.3 Los cilindros deben estar [dentro de un carrito, grúa, etc.]										
1.4 Los manómetros instalados en el cilindro en su cuerpo deben										
2. ACCESORIOS										
2.1 El regulador de presión en la línea de fibra de carbono, acero, etc.										
2.2 Cables de fibra de carbono, Teflón, acrílico o similar en línea de fibra										
3. ACCESORIOS ARTILLARIA										
3.1 El equipo debe ser certificado y calificado										
3.2 El equipo debe ser certificado en su cuerpo										
4. MANIFESTOS										
4.1 Los manómetros deben tener un sello de control de fábrica en su superficie [por escrito, grabado]										
4.2 Los manómetros deben tener un sello de control de fábrica										
5. BOMBILOS Y SOPLETES										
5.1 Todos los cilindros y [dentro de un carrito, grúa, etc.]										
5.2 Los cilindros deben estar en su cuerpo										
5.3 Los cilindros deben estar en su cuerpo con el cuerpo y accesorios										
OTRAS OBSERVACIONES										
A. El equipo debe ser certificado										
B. El equipo debe ser certificado de fábrica										
C. El equipo debe ser certificado de fábrica										
D. El equipo debe ser certificado de fábrica										
E. El equipo debe ser certificado de fábrica										
F. El equipo debe ser certificado de fábrica										
G. El equipo debe ser certificado de fábrica										
H. El equipo debe ser certificado de fábrica										
I. El equipo debe ser certificado de fábrica										
LEYENDA: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO										
Firma del Supervisor de equipo	V.B. Supervisor de Área									

Página 1