UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

"IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO – PETS EN TRABAJO DE MANTENIMIENTO DE PLANTA CONCENTRADORA"

PRESENTADO POR:

BACH. YONNI FROYDI MAMANI MAMANI

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE MINAS

MOQUEGUA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

"IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO – PETS EN TRABAJO DE MANTENIMIENTO DE PLANTA CONCENTRADORA"

Examen Profesional aprobado con Resolución de Comisión Organizadora N°505-2022-UNAM, de fecha 15 de julio de 2022.

ASESOR .....
Ing. Agapito Flores Justo

BACHILLER .....
Yonni Froydi Mamani Mamani

UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
FEDATARIO

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA DE MINAS

Folio N° 013

ACTA DE TITULACIÓN

I. Modalidad:

Examen Profesional

II. Documento de aprobación:

Resolución de Comisión Organizadora N° 505 - 2022 - UNAM

Fecha: 15-07-2022

III. Título de Informe de Examen Profesional:

"IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO - PETS EN TRABAJO DE MANTENIMIENTO DE PLANTA CONCENTRADORA"

Bachiller: Yonni Froydi, MAMANI MAMANI

Asesor Principal: Msc. Agapito, FLORES JUSTO

Co-Asesor :

IV. Se dictamina con las siguientes notas:

Examen Escrito: 15 Entrevista: 1.4 Promedio: 16

Promedio en letras: Dieciséis por lo que: SI [X] No [ ]

Opta el Título Profesional de INGENIERO DE MINAS.

Siendo las 10:30 horas, del 25 de agosto del año 2022 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado.

Dr. Marcos Luis, LUISE PÉREZ
Presidente del comité de grados y títulos
de Examen Profesional
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Dr. Arquímedes León, VARGAS LUQUE
Director
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Yonni F., MAMANI MAMANI
Bachiller

Msc. Agapito, FLORES JUSTO
Asesor
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Escaneado con CamScanner

DEDICATORIA

A Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para salir adelante y no desmayar ante los problemas.

A mi mamá Celestina y mi madre Yolanda que son el soporte y la motivación que me impulsan día a día, a mis hermanos Bryan y Christian por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida. Este logro es también de ustedes.

A mi esposa Karla, pues a ti te debo por el apoyo, el amor y todo lo que has luchado a mi lado para que hoy yo pueda estar aquí.

A mis segundos padres Robert y Liliana, por sus consejos y cariño que siempre me han mostrado, sólo un “gracias” no es suficiente

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Moquegua mi alma máter, quien me dio la bienvenida para emprender mi aprendizaje, colaborando a mi desarrollo y otorgándome cuantiosos conocimientos a través de mis docentes y asesor de este informe.

A mis compañeros de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, por todo el apoyo brindado en momentos difíciles y de incertidumbre.

Agradezco también a la empresa IMCO Servicios S.A.C., quienes me abrieron las puertas para iniciar mi desarrollo profesional y para la cual guardo un especial cariño y recuerdo de gratos momentos, a mis colaboradores en la Unidad minera Cuajone, quienes han enriquecido el trabajo que he venido realizado en todos estos años.

RESUMEN

En los tiempos actuales, las grandes empresas tienen el compromiso y responsabilidad de velar por la salud de sus trabajadores, siendo el rubro minero un sector con diferentes tipos de peligros es por eso que se determina realizar una constante implementaciones de herramientas de seguridad para salvaguardar la integridad de los trabajadores, la seguridad viene por parte de cada persona pero nuestro trabajo consiste en enseñar y educar sobre los constantes peligros y riesgos que se suscitan diariamente.

Teniendo en cuenta la cantidad de actos y condiciones subestándar elevados en la empresa, en este informe planteamos la implementación de PETS para las tareas rutinarias que se realizan en el mantenimiento de planta concentradora en la Unidad Minera Cuajone, y así determinar las mejoras operativas y el impacto en la seguridad de los trabajadores.

Para poder materializar nuestro objetivo principal se realizaron inspecciones de seguridad, aplicación de OPT´s, difusiones de los PETS de tal manera que para los trabajadores sean capacitados y concientizados sobre su seguridad y realicen dichos trabajos de manera segura y responsable con los debidos cuidados e implementos de seguridad requeridos, logrando mejoras en tiempos por la parte operativa y reducciones de condiciones y actos subestándar.

Palabras claves. PETS, Seguridad de los Trabajadores, Implementación

ABSTRACT

In current times, large companies have the commitment and responsibility to ensure the health of their workers, being the mining sector a sector with different types of dangers that is why it is determined to carry out a constant implementation of safety tools where we have to determine the different risks related to the work we do, safety comes from each person but our job is to teach and educate about the constant dangers and risks that arise daily.

Taking into account the number of acts and high substandard conditions in the company, we propose the implementation of PETS for the routine tasks that are carried out in the maintenance of the concentrator plant in the Cuajone Mining Unit, and thus determine the operational improvements and the impact on the safety of the workers.

Within the incidents reported most are due to problems about the work procedure, the workers perform the work without following PETS, keeping this in mind it was proposed to carry out the implementation of PETS in such a way that it is more detailed, understandable and the workers perform said works safely and responsibly with the due care and safety implements required, In addition to carrying out the implementation, these procedures were continuously disseminated, achieving improvements in times for the operational part and reductions in conditions and substandard acts.

Keywords. PETS, Worker Safety, Implementation

ÍNDICE

DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTO III
RESUMEN IV
ABSTRACT V
ÍNDICE VI
ÍNDICE DE FIGURAS VIII
ÍNDICE DE TABLAS VIII
ACRONIMOS Y ABREVIATURAS IX
INTRODUCCIÓN 1
CAPITULO I ASPECTOS GENERALES 2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA 2
1.1.1. Ubicación 3
1.1.2. Accesibilidad 5
1.1.3. Visión y Misión 6
1.1.4. Historia 6
CAPITULO II DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 8
2.1. CAPACITACIÓN AL PERSONAL 8
2.2. INSPECCIONES INTERNAS DEL ÁREA INDUSTRIAL 9
2.3. VERIFICACIÓN DEL BLOQUEO Y ETIQUETADO DE EQUIPOS 12
2.4. VERIFICACION DEL LLENADO DE PERMISOS DE TRABAJO 13
2.5. VERIFICACIÓN DEL USO ADECUADO DE EPP´S 14
2.6. MANTENIMIENTO DEL ÁREA INDUSTRIAL 15
2.7. PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO 18
2.8. VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE PETS 19
CAPITULO III ANTECEDENTES Y OBJETIVOS 21
3.1. ANTENCEDENTES 21
3.2.1. ANTENCEDENTES INTERNACIONALES 21
3.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES 22
3.2. OBJETIVOS 25
3.2.1. Objetivo General 25
3.2.2. Objetivos Específicos 25

3.3. JUSTIFICACIÓN 26
CAPITULO IV DISCUSIONES O APORTES 28
4.1. DISCUSIONES 28
4.2. Aportes con la implementación de PETS 29
4.2.1. Aportes en el área Operativa 29
4.2.2. Aportes en el área SST 32
CONCLUSIONES 35
RECOMENDACIONES 36
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS 37
Anexos 40
Anexo A 40
Anexo B 41
Anexo C 43
Anexo D 44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ubicación geográfica de la unidad minera Cuajone 4
Figura 2 - Capacitación al personal 9
Figura 3 - Registro de Inspección de Seguridad....11
Figura 4 - Trabajador realizando el bloqueo y etiquetado de un equipo....12
Figura 5 - Trabajador llenando los permisos correspondientes 13
Figura 6 - Trabajador haciendo uso adecuado de sus EPP´s....14
Figura 7 - Cambio de polines de impacto 16
Figura 8 - Cambio de polines de carga 17
Figura 9 - Cambio de polines de retorno....17
Figura 10 - Registro Observación Planeada de Trabajo....20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Accesibilidad 5
Tabla 2 - Inspecciones Internas....10
Tabla 3 - Implementación de PETS....30
Tabla 4 - Condiciones Subestándar 33
Tabla 5 - Condiciones Subestándar 34

LISTA DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

Aprox.: Aproximado.

ATS: Análisis de Trabajo Seguro.

CV: Conveyor (Banda Transportadora).

D.S.: Decreto Supremo

IA: Índice de Accidentabilidad.

IPERC: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Controles.

OPT: Observación Planeada De Trabajo

PETAR: Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo.

PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro.

PCO: Porcentaje de Comportamiento Observado

S.A.: Sociedad Anónima.

S.A.A.: Sociedad Anónima Abierta.

S.A.C.: Sociedad Anónima Cerrada.

S.A.S.: Sociedad por Acciones Simplificada

SBC: Seguridad Basada en el Comportamiento.

SCC: Southern Cooper Corporation

SIASST: Sistema Integral de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo

SPCC: Southern Peru Copper Corporation.

SSOMA: Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

INTRODUCCIÓN

La implementación de seguridad en las empresas es un cambio continuo que se da, evaluando las mejoras y actualizando dichas mejoras, es por eso, que notamos necesario el cambio en el conocimiento de los trabajadores siendo estos poco consientes de los peligros a los que se exponen en el momento de realizar el trabajo en el roll minero, siguiendo el ejemplo de diversas empresas mineras realizamos una actualización sobre los procedimientos escritos de trabajo seguro con el fin de concientizar a los trabajadores en el correcto trabajo de fajas transportadoras.

Esta teoría tiene como finalidad mejorar del trabajo teniendo como variante primordial la disminución de accidentes, incidentes, y medidas sub estándar de los trabajadores teniendo en cuenta el trabajo realizado por la empresa IMCO Servicios S.A.C. la cual viene realizando trabajos de mantenimiento de la planta Concentradora de la Unidad Minera Cuajone.

Los PETS son la herramienta de gestión de seguridad para indicar los trabajos rutinarios en la empresa es por esto que se busca una actualización al ver que los actos subestándar son elevados, por esto, los trabajadores serán monitoreados entre sí, además de la supervisión constante de Ingeniero de seguridad así como del supervisor de turno, los cuales estarán pendientes del uso correcto de los PETS debido a que el personal no se encuentra totalmente consiente de los riesgos y el tipo de severidad que pueden ocasionar.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En IMCO Servicios S.A.C. se brindan los servicios de diseño y desarrollo, fabricación, recuperación de piezas por soldadura y montajes industriales, estructuras metálicas en general, obras civiles y alquiler de equipos. Cuentan conmodernas máquinas y equipos, operados por personal altamente calificado para las exigencias industriales y mineras.

La Empresa IMCO Servicios S.A.C. es una empresa dedicada al mantenimiento industrial y minero con razón social RUC 20454276761 y direcciónde oficina en Car. Vía de Evitamiento Km. 3 Pt. Zamacola, Cerro Colorado, Arequipa, Telf.: 054 - 445358.

1.1.1. Ubicación

Las Oficinas Operativas de la Empresa IMCO Servicios S.A.C. realizan el servicio de mantenimiento en la Planta Concentradora del yacimiento de Pórfido de cobre de Cuajone que se encuentra ubicado en la parte Sur del Perú, formando parte de la Cordillera Occidental de los Andes, la cual tiene una dirección NO-SE, situada en el departamento de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, distrito de Torata (Figura 1), entre los 3 330 – 3 820 m.s.n.m. aproximadamente.

La Unidad Minera Cuajone presenta los controles estructurales siguientes: Sistemas de fallas Cuajone, sistema de fallas Mayor Sur y sistema de fallas de Viña Blanca como principales, además de las quebradas Chuntacala y Torata, que la interceptan.

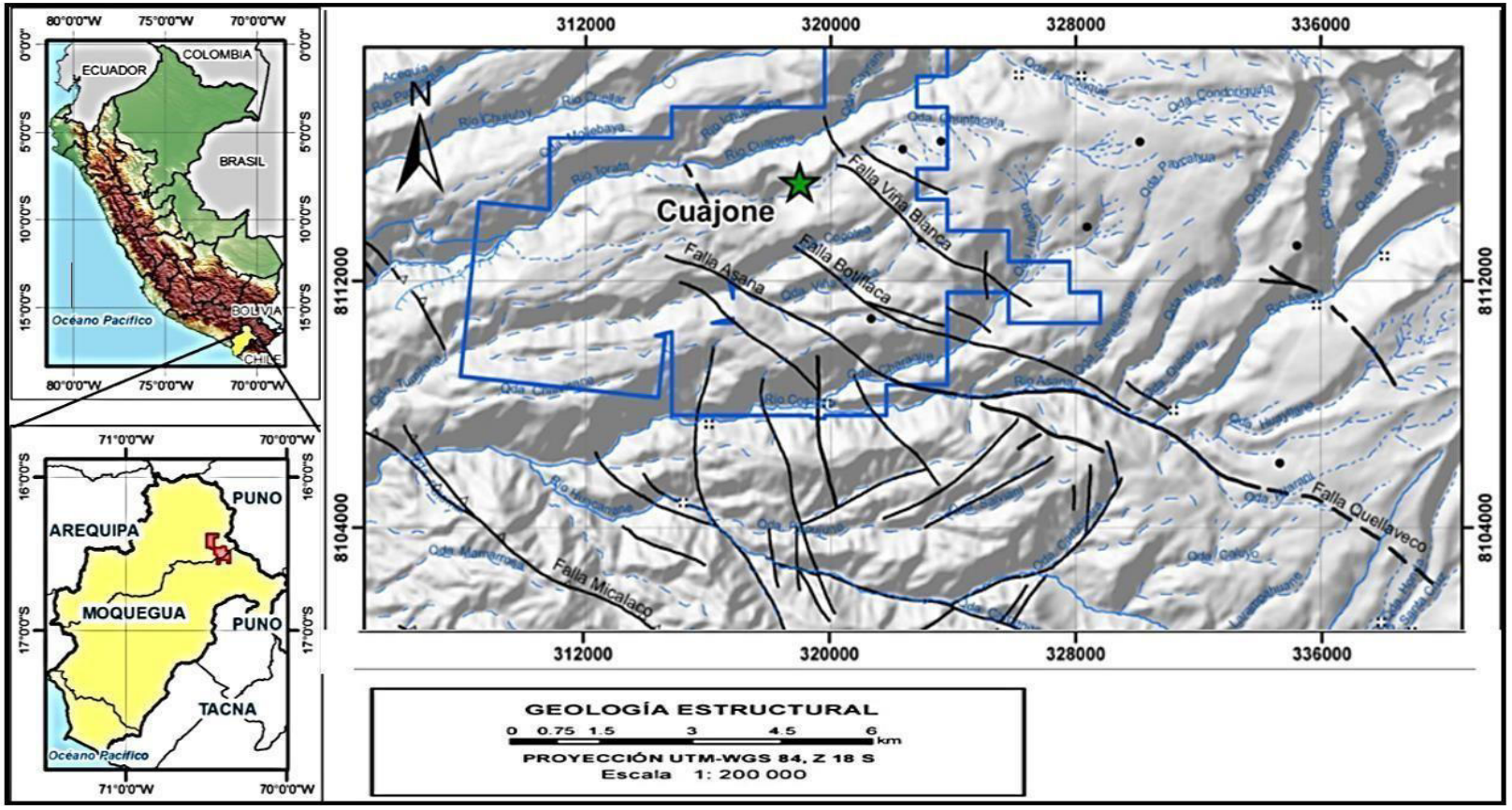
Geográficamente se encuentra entre las coordenadas UTM del Sistema Datum WGS-84:

- 538 200,00 y 542 000,00 Este.
- 84 000,00 y 87 800,00 Norte.

En la Figura 1 se muestra la ubicación geográfica de la Unidad Minera Cuajone correspondiente al cuadrángulo de Moquegua.

Figura 1

Ubicación geográfica de la unidad minera Cuajone



Nota: Zona 18, S (Datum WGS-84) correspondientes al cuadrángulo de Moquegua (INGEMMET, 2018).

1.1.2. Accesibilidad

El acceso a la Oficinas de la Empresa IMCO Servicios S.A.C. que se encuentran ubicadas dentro de la Unidad Minera Cuajone se puede realizar mediante vía terrestre desde cualquier ciudad del Perú, solo basta llegar hasta el departamento de Moquegua para luego tomar una unidad de transporte que se dirija a la Unidad Minera.

A continuación, en la Tabla 1 se detalla la accesibilidad a la Unidad Minera Cuajone en donde se encuentran las instalaciones de la Empresa IMCO Servicios S.A.C. partiendo desde distintos puntos del departamento de Moquegua.

Tabla 1

Accesibilidad

TRAMO	DISTANCIA	TIPO DE VIA	TIEMPO (Aprox.)
Moquegua - Cuajone	46 km.	Asfaltada	1 hora
Samegua – Cuajone	41 km.	Asfaltada	50 min.
Torata - Cuajone	20 km.	Asfaltada	20 min.

Nota: Elaborado por el Autor.

1.1.3. Visión y Misión

Visión

Ofrecer a nuestros clientes productos de alta Calidad, que solucionen sus problemas y satisfagan sus necesidades, cumpliendo los estándares internacionales en todas nuestras operaciones.

Misión

Ser la empresa de Servicios Múltiples, líder en el Perú que contribuya al desarrollo del sector industrial, minero y construcción, con proyección.

Internacional dando productos de alta Calidad con reconocimiento de nuestros clientes, en beneficio de nuestra comunidad.

1.1.4. Historia

El Grupo Cabanillas comenzó sus actividades en el año 1990, dando como inicio las operaciones de una de las principales empresas metalmecánicas de la región Sur.

En aquellos años inicia sus operaciones en servicios de maestranza y mantenimiento industrial, siendo su principal cliente SID SUR S.A. (hoy ALICORP S.A.), al igual que las diferentes empresas del parque industrial, llámese INCATOPS, Moly-Cop, Corporación Aceros Arequipa, Corporación CERVESUR (Embosur), otros.

Con el esfuerzo y la perseverancia de la familia Cabanillas, aprovechando las oportunidades que se les presentaba y mayor aun sacándole provecho a los retos que se cruzaban en el crecimiento de la empresa es que así logra ingresar al sector minero, teniendo como clientes a: Sociedad Minera Cerro Verde S.A., Southern Perú Copper Corporation, XSTRATA Tintaya, entre otros, brindando servicios de mantenimiento y fabricaciones de estructuras metálicas, cumpliendo

con las altas exigencias del cliente tanto en el servicio mismo como en los estándares de seguridad y medio ambiente que exigen los clientes.

Una de las primeras empresas que inicio el Grupo Cabanillas, IMCO Servicios S.A.C. la misma que se dedica al rubro Metalmecánico, actualmente brinda el servicio de Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo de equipos y maquinarias mineras e industriales; diseño, fabricación de elementos para maquinarias y equipos industriales y mineros; diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas además la recuperación de piezas por soldadura.

Observando las diferentes necesidades de los clientes el grupo Cabanillas decide diversificar su rubro, con el objetivo principal de brindar un servicio completo a nuestros clientes, cumpliendo para ello con los estándares de calidad y el compromiso, entre estos rubros nuestros nuevos miembros: MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C., que brinda los servicios de obras civiles, Grúas y Transportes San Lorenzo S.A.C, que brinda el servicio de alquiler de camiones grúas, grúas, etc., MESERQUA, que brinda servicios de Control de Calidad; siendo estas debidamente certificadas. Aun el Grupo Cabanillas tiene planificado ingresar a otros rubros, y próximamente se extenderá al norte del país ofreciendo los servicios y trabajos especializados con los que cuenta la empresa.

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En el Área de Operaciones de la Empresa IMCO Servicios S.A.C. se realizó actividades relacionadas al mantenimiento y supervisión del funcionamiento de la Planta Concentradora de la Unidad Minera Cuajone, que son de gran importancia para el procesamiento del mineral.

Las actividades realizadas por parte de supervisión operativa en planta concentradora de la Mina Cuajone fueron las siguientes:

2.1. CAPACITACIÓN AL PERSONAL

La Capacitación en seguridad y salud en el trabajo, así como en la difusión de PETS, es una actividad sistemática, planificada y permanente, cuyo propósito es promover mecanismos de prevención, es un proceso participativo que involucra a toda la comunidad trabajadora. La inducción se da a todo personal que va laborar en planta, se da a conocer temas sobre seguridad en el trabajo y eventos o peligros que puedan suscitarse al momento de desarrollar sus tareas diarias como se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Capacitación al personal



Nota: Elaborado por el Autor.

La capacitación se realiza antes de iniciar con las labores correspondientes en la oficina de supervisión y posteriormente se lleva al personal a sus correspondientes áreas de trabajo para explicarles sus funciones y responsabilidades que desempeñara.

2.2. INSPECCIONES INTERNAS DEL ÁREA INDUSTRIAL

De acuerdo al Reglamento de Seguridad detalla que en las inspecciones internas de las áreas de trabajo, equipos y maquinarias de las operaciones mineras se tiene que tener en cuenta la siguiente periodicidad como se detalla en la Tabla 2:

Tabla 2

Inspecciones Internas

DIARIAS	SEMANALES	MENSUALES
Orden y limpieza. Equipos y herramientas. Áreas de trabajo. Inspección de EPP´s.	Almacén. Comedor. Vestuario. Taller de campo.	Puntos de reunión (en caso de sismos). Áreas de parqueo.

Nota: Elaborado por el Autor.

Las inspecciones internas del área industrial, que se realizaron, así como los plazos para las subsanaciones o correcciones, fueron indicados vía correo al Supervisor SSOMA, Supervisor Operativo y con copia Residencia de IMCO Servicios S.A.C., con un plazo de tiempo determinado según la severidad de dicha observación.

En la Figura 3 se observa un ejemplo del llenado del Registro de Inspección de Seguridad.

Figura 3

Registro de Inspección de Seguridad

IMCO	REGISTRO INSPECCION DE SEGURIDAD	Código: SCJ-RE-16 Versión: 02 Página: 1 de 1
ACTIVIDAD ECONÓMICA	"MINERÍA"	Nº DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL: 18
ÁREA INSPECCIONADA	Área de trabajo de Concentradora	FECHA Y HORA DE LA INSPECCIÓN: 01.08.2020 10:00 hrs.

RESPONSABLES		FIRMA	TIPO DE INSPECCIÓN	
DEL ÁREA			PLANEADA	X
DE LA INSPECCION (Realizada por)	Amalfi Escobar C. Joel Gil Cahuana Yonni Mamani Mamani		NO PLANEADA OTRAS	
OBJETIVO	"IDENTIFICAR ACTOS Y CONDICIONES SUBESTÁNDARES EN LAS DIFERENTES ÁREAS DE TRABAJO"			

RESULTADO Y CAUSAS DE LAS OBSERVACIONES					CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		SEGUIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES	
ÍTEM	ACTOS Y/O CONDICIONES SUBESTÁNDARES OBSERVADOS	CLASE DE PELIGRO	CAUSAS	RESPONSABLE	CORRECCIÓN PROPUESTA (¿Qué hacer para corregir la observación?)	PLAZO DE EJECUCIÓN	FECHA DEL LEVANTAMIENTO	RESULTADO DE LA CORRECCIÓN
1		B	Incumplimiento de estandar	ING. Joel Gil C. Sup. Amalfi Escobar	Realizar orden y limpieza / Reubicacion	Inmediato	01/08/2020	
2		B	Incumplimiento de estandar	ING. Joel Gil C. Sup. Amalfi Escobar	Realizar orden y limpieza / Reubicacion	Inmediato	01/08/2020	
3		B	Falta de Orden y Limpieza	ING. Joel Gil C. Sup. Amalfi Escobar	Realizar orden y limpieza	Inmediato	01/08/2020	
4		B	Falta de Orden y Limpieza	ING. Joel Gil C. Sup. Amalfi Escobar	Realizar orden y limpieza	Inmediato	01/08/2020	
5		B	Falta de Orden y Limpieza	ING. Joel Gil C. Sup. Amalfi Escobar	Realizar orden y limpieza	Inmediato	01/08/2020	

RECONOCIMIENTOS REALIZADOS	
CLASE DE PELIGRO	A : Condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida o alguna parte del cuerpo, y/o pérdida considerable a la propiedad. B : Condición o práctica capaz de causar lesión o enfermedad grave, produciendo incapacidad temporal o daño a la propiedad pero no muy extenso. C : Condición o práctica capaz de causar lesiones menores no incapacitantes, enfermedad leve o daño menor a la propiedad.
RESPONSABLE DEL REGISTRO	*El registro de las inspecciones deben ser archivados y administradas por los líderes del elemento 3 de cada una de las unidades auditables según lo indicado en el SCJ-43 "Inspecciones"*

Nota: Área de Seguridad de IMCO Servicios S.A.C.

2.3. VERIFICACIÓN DEL BLOQUEO Y ETIQUEDADO DE EQUIPOS

El proceso de bloqueo y etiquetado consiste en asegurar un punto de trabajo sin energía residual (Anexo A), el cual no se podrá energizar mientras algún trabajador este realizando labores de mantenimiento.

En la Figura 4 se muestra a un trabajador realizando el bloqueo y etiquetado en Caja de Bloqueo grupal.

Figura 4

Trabajador haciendo uso adecuado de sus EPP´s



Nota: Elaborado por el Autor.

2.4. VERIFICACION DE LLENADO DE PERMISOS DE TRABAJO

Como cumplimiento de uno de los principales documentos del reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, se tiene que hacer el llenado respectivo del IPERC (Anexo B) y según el tipo de trabajo de alto riesgo a realizar el llenado del formato correspondiente antes de empezar a laborar, esto con el fin de identificar los riesgos que se encuentran en el área de trabajo y evitar algún tipo de incidente que se pueda suscitar durante el desarrollo de labores.

Figura 5

Trabajador llenando los permisos correspondientes



Nota: Elaborado por el Autor.

2.5. VERIFICACION DEL USO ADECUADO DE EPP´S

Los Elementos de Protección Personal tienen como función principal proteger las diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad, en la Figura 6 se observa a un trabajador encargado del mantenimiento de planta concentradora haciendo uso adecuado de sus EPP´s, para poder empezar a desarrollar sus funciones.

Figura 6

Trabajador haciendo uso adecuado de sus EPP´s



Nota: Elaborado por el Autor.

En la Anexo C se observa el formato de inspección de cumplimiento en el uso de EPP que se utiliza para evaluar a cada trabajador con respecto al uso de los implementos que se le dan para su protección personal, este formato se llena diariamente antes de realizar cualquier labor en el área industrial.

2.6. MANTENIMIENTO DEL ÁREA INDUSTRIAL

El mantenimiento se puede definir como el control diario de las instalaciones (en el caso de una planta) o de los componentes (en el caso de un equipo o máquina), así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para asegurar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación.

Por lo tanto, las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones de planta concentradora en la Unidad Minera Cuajone, sobre equipos y maquinarias, y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.

Al final el mantenimiento industrial se puede resumir en los siguientes puntos:

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, los fallos sobre los bienes.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir costes.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

En resumen, un mantenimiento adecuado tiende a prolongar la vida útil de los componentes de las fajas transportadoras y otros

bienes de planta concentradora obteniendo un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

En la Figuras 7 se observa a un trabajador haciendo el cambio de los polines de impacto que son utilizados en chutes para absorber el impacto del cambio de mineral de una faja a otra.

Figura 7

Cambio de polines de impacto



Nota: Elaborado por el Autor.

En la Figuras 8 se observa a un trabajador haciendo el cambio de los polines de carga que se utiliza para el transporte de mineral.

Figura 8

Cambio de polines de carga



Nota: Elaborado por el Autor.

En la figura 9 observamos a dos trabajadores haciendo el cambio de un polín de retorno que ayuda en el transporte de mineral cuando la faja tiene sentido de retorno.

Figura 9

Cambio de polines de retorno



Nota: Elaborado por el Autor.

2.7. PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO

Los PETS son la herramienta de gestión de seguridad para indicar los trabajos rutinarios en la empresa y remplazan los ATS (Anexo D) que se llenan diariamente, es por esto que se busca una actualización al ver que los actos subestándar son elevados, por esto, los trabajadores son monitoreados entre sí, además de la supervisión constante del Ingeniero de Seguridad así como del Supervisor Operativo de turno, los cuales estarán pendientes del uso correcto de los PETS debido a que el personal no se encuentra totalmente consiente de los riesgos y el tipo de severidad que pueden ocasionar y además de ello LOS Supervisores Operativos son responsables directos de difundir cada uno de estos PETS.

A continuación, se detalla la estructura de un PETS:

- Título: Indica el trabajo específico a realizarse.
- Área: Definir el campo de aplicación del documento especificando la actividad de inicio y término e incluir las áreas que abarcan cuando corresponda.
- Responsables: Identificar al personal (según sus funciones y responsabilidades) que participa o realiza la tarea y quién es el responsable de que el trabajo sea bien hecho. Describir brevemente sus responsabilidades cuando sea necesario.
- Requerimientos: Indica el número de personas, Equipo necesario, Herramientas y Materiales para realizaran el trabajo,
- Desarrollo: Indica el procedimiento que se debe realizar para cumplir con el trabajo de manera segura
- Restricciones: Indica las prohibiciones o actividades que el personal no debe realizar.

Un PETS tiene como finalidad mejorar el trabajo teniendo como variante primordial la disminución de accidentes, incidentes, y medidas sub estándar de los trabajadores, teniendo en cuenta el

trabajo realizado por la empresa IMCO Servicios S.A.C. la cual viene realizando trabajos de mantenimiento de equipos encargados en el proceso de molienda y conminución de mineral.

La implementación de seguridad en la empresa IMCO Servicios S.A.C. es un cambio continuo que se da, evaluando las mejoras y actualizando estas anualmente, es por eso, que se notó necesario el cambio en el conocimiento de los trabajadores siendo estos poco consientes de los peligros a los que se exponen en el momento de realizar el trabajo en el rol minero, siguiendo el ejemplo de diversas empresas mineras se realizó una implementación de PETS con el fin de minimizar riesgos, cumplir con el sistema de gestión integrado de seguridad de la Unidad Minera Cuajone y concientizar a los trabajadores en el correcto procedimiento de trabajo.

2.8. VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE PETS

Como una medida proactiva, el PETS identifica y elimina las posibles pérdidas que se puedan dar por actos o condiciones subestándar, asegurándose que se cuente con procedimientos y herramientas adecuadas para desempeñar las diferentes actividades.

Para verificar el cumplimento de los PETS difundidos se utiliza el formato OPT que se muestra en la Figura 7, el cual nos ayuda a corregir las practicas inadecuadas que realizan los trabajadores.

Figura 7

Registro Observación Planeada de Trabajo

SOUTHERN COPPER SOUTHERN PERU	REGISTRO OBSERVACIÓN PLANEADA DE TRABAJOS/TAREAS			Código: SCJ-RE-38 Versión: 00 Página: 1 de 1
1. DATOS DE LA PERSONA OBSERVADA Y LA TRABAJO/TAREA				
NOMBRE DE LA PERSONA OBSERVADA		TRABAJO O TAREA OBSERVADA		
REGISTRO DE LA PERSONA OBSERVADA	PUESTO DE TRABAJO		TIPO DE OPT (Marcar con "X")	
FECHA DE LA OPT	TIEMPO EN PUESTO		INICIAL	
SE COMUNICÓ AL PERSONAL?	DOCUMENTO DE REFERENCIA		SEGUIMIENTO	
2. OBSERVACIÓN DEL TRABAJO (INDICAR SI O NO)				
¿Podría cualquiera de las prácticas o condiciones observadas resultar en un daño a la persona, propiedad o al procesos?				
¿Eran el método y las prácticas observadas las más eficientes y productivas?				
¿Cumplen las practicas que usted observó con todas las normas procedimientos aplicables que existen para esta tarea?				
3. DESCRIBA LAS PRÁCTICAS O MÉTODOS QUE REQUIEREN CORRECCIÓN POR PARTE DE LA PERSONA OBSERVADA EN CUANTO A ESTÁNDARES, PROCEDIMIENTOS Y OTRAS NORMAS				
¿Ha felicitado al trabajador o le ha dado nuevas instrucciones sobre las incorrectas prácticas antes observadas ? (indicar Si o No)				
¿Se debería realizar una observación de seguimiento a este trabajador en un futuro cercano? (Indicar Si o No)				
4. DESCRIBA CUALQUIER PROCEDIMIENTO, MÉTODO Y/O ESTÁNDAR QUE USTED OBSERVÓ Y QUE PIENSA EN QUE SE DEBE CONSIDERAR SU CAMBIO, EN BENEFICIO DE LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES.				
NOMBRE Y REG. DE LA PERSONA QUE REALIZO LA OPT		FIRMA		

Nota: Área de Seguridad de SPCC.

CAPITULO III
ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

3.1. ANTENCEDENTES

3.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Se estableció las directrices conceptuales y metodológicas para la implementación, desarrollo y mantención de un proceso de gestión de la conducta preventiva en la mina El Dorado, logrando reducir y/o eliminar conductas subestándares evitando que ocurran accidentes (Zerga, 2019).

Se diseño una estrategia de gestión en seguridad industrial para la fase de exploración avanzada en una concesión minera que cumplía con la normativa ecuatoriana, logrando normalizar y simplificar los procesos lo que permitió un manejo efectivo de la gestión de seguridad industrial y a su vez establecer procedimientos operativos, prevenir accidentes y disminuir costos operativos (Narváez, 2021).

Se logro fortalecer la seguridad del trabajador mediante la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en las normas OHSAS 18001- 2007, lo que permitió tener un mejor control de riesgos laborales en la Cooperativa de Producción Minera el Tablazo No.1., a través de un proceso de mejora continua (Barbor, 2019).

Se diseño un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el

Trabajo para la empresa REPLACOL S.A.S. a través de los parámetros del Decreto 1072 del 2015, en el cual se identificaron y analizaron los riegos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, se establecieron programas y se elaboraron acciones correctivas y preventivas (Peñaranda, 2022).

Se implantó un SIASST que permitió a la empresa planificar la mejora de los procesos asociados con peligros y riesgos o requisitos legales que afecten los trabajadores, materiales, equipos e instalaciones, buscando la mejora continua en sus operaciones, logrando la disminución paulatina de accidentes, mejores condiciones de trabajo y mayor concientización del personal en su propia seguridad (Escobedo y Meneces, 2016).

3.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Se elaboró e implementó los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) con la finalidad de tener personal competente para el trabajo minero, mejorar su desempeño en seguridad y por ende su calidad de vida, logrando resultados de “cero” en los índices de seguridad a partir del mes de abril del 2012 de SERMINAS en la Unidad Minera de Julcani, también se redujo a un promedio de 30 observaciones para el mes de abril y mayo del 2012 (Estrella, 2012).

Se analizó la influencia de las herramientas de Gestión de Seguridad en el comportamiento del personal en la Cía. Minera Casapalca S.A., determinando que la influencia de estas son las siguientes: IPERC de 57% de cumplimiento influenciando en el comportamiento seguro de 67% de los trabajadores; los EPP´s con 56% de cumplimiento influenciando en el comportamiento seguro de 70% de trabajadores; los PETS con 67% de cumplimiento influenciando en el comportamiento seguro de 67% de los trabajadores; Orden y limpieza con 58% de cumplimiento influenciando en el comportamiento seguro de 63 de trabajadores y

finalmente el PETAR con 80%(Ichpas e Ichpas, 2019).

Al haber evaluado los riesgos laborales durante el mantenimiento de chutes por la empresa M&N S.A.C., se concluyó que la propuesta de un plan de prevención de riesgos redujo los riesgos mecánicos en un 13.74%, riesgo físico en un 13.68 %, riesgos químicos en 12.63%, riesgos ergonómicos en un 12.63%, riesgos eléctricos en un 14.74%, después de aplicar las medidas de prevención correspondientes (Lonasco, 2015).

Se elaboró una herramienta de gestión que permitió mejorar la seguridad y salud ocupacional del personal involucrado en la operación de perforación y voladura de SCC en la mina Toquepala, reduciendo en un 50% los índices de accidentabilidad y los costos correspondientes a los accidentes de equipos o personal asociado a cada accidente que ocurran dentro de la operación (Transmonte, 2015).

Se implemento una herramienta SBC que mejoró la gestión de seguridad en la empresa J.R. Ver S.A.C. en la Unidad Minera Toquepala, a través del cálculo del PCO que en abril 2018 era de 42% y en abril - noviembre es de 59.35% llegando al estado de bueno, por lo tanto, se logró mejorar los índices de seguridad y la gestión de seguridad (Fáver, 2018).

A través de un diagnóstico situacional de la empresa J & A Puglisevich, se desarrolló una propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad basado en la Ley Nº 29783 y complementada por D.S. 005-2012-TR y D.S 055- 2010-EM para garantizar el cumplimiento de lo que establece la normativa nacional vigente, teniendo como resultado un 14% del total de requisitos (Palomino, 2016).

Se describió las características que presentan los accidentes de trabajo en la empresa contratista PROSSAC - Corporación Minera Castrovirreyna S.A., concluyendo que estos se debían al descuido del

personal, el uso inadecuado de los equipos de protección personal, excesiva confianza de los trabajadores y el incumplimiento de Normas de seguridad minera de parte de los mismo y la empresa (Coral, 2014).

Se aplicó el sistema de seguridad y salud ocupacional para reducir el número de incidentes y consecuentemente el número de accidentes fatales que pudieran haber ocurrido en los trabajos realizados por la empresa contratista MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C. en el proyecto Subestación Eléctrica de Poza de Procesos Pad 1 FASE III, identificando, evaluando y mitigando los riesgos que pudieran haber involucrado pérdidas (Yana, 2014).

A través de la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la UEA SECUTOR, se logró disminuir en un 88.8 % la ocurrencia de accidentes incapacitantes, además los accidentes leves e incapacitantes reportados en los periodos comprendidos entre julio a diciembre del 2014, y enero a mayo del 2015 se debieron en su mayoría a actos sub estándar, sin embargo, la recurrencia en el último periodo disminuyo en un 88.4% (Díaz y Rodríguez, 2016).

Se propuso mejoras en la seguridad y salud en el trabajo para reducir accidentes e incidentes mediante la estandarización de procesos y SBC en una empresa minera, analizando las causas que estarían originando el incremento de los accidentes e incidentes y se pudo identificar mediante el modelo de causalidades de pérdidas que el 47% de las causas fueron por condiciones relacionadas al trabajador y el 53% por condiciones relacionadas al entorno de trabajo (Lijarza, 2019).

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo General

- Implementar Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro en el mantenimiento de planta concentradora para mejorar la seguridad de los trabajadores, en la empresa IMCO Servicios S.A.C.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar las mejoras operativas que ofrece la implementación de PETS, en los trabajos de mantenimiento en planta concentradora.

- Determinar el impacto en la cantidad de condiciones y actos subestándar de los trabajadores después de la implementación y difusión de los PETS.

3.3. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de prevenir futuros sucesos que puedan desencadenar en posibles accidentes o cuasi accidentes, enfermedades laborales por los riesgos intrínsecos que tiene cada lugar de trabajo, se efectúan inspecciones de las condiciones de seguridad de los diferentes lugares de trabajo, con la finalidad de identificar, evaluar y controlar las condiciones de existentes en el lugar de trabajo.

Prevenir los accidentes de trabajo es importante para las empresas, más allá del cumplimiento de una norma, ayuda a mejorar las condiciones laborales, a reducir los incidentes y promover la salud de los trabajadores; Southern Perú analizó 74 accidentes ocurridos del año 2010 al 2015 y descubrió que había una oportunidad en reducir la severidad en 100% de los accidentes y también se encontró que el 77% de los eventos se produjeron por el comportamiento de los trabajadores, o se relacionan con el factor humano.

El siguiente informe se realizó a partir de la gran cantidad de incidentes detectados, con una nueva integración en la plana jerárquica del área operativa, se pretende mejorar, modificar e implementar nuevos modelos de gestión en seguridad con el fin de reducir dichos accidentes.

Teniendo estos problemas presentes en mente se planteó como una de las medidas de mejora la implementación de los PETS, de esta manera es como la empresa IMCO S.A.C. planteó reducir los incidentes además de contribuir a disminuir y eliminar incidentes de equipos de mantenimientos en la planta concentradora de Cuajone.

Los PETS son de mucha importancia debido a que en estas herramientas de seguridad se indican todos los procesos necesarios para realizar un trabajo de manera segura, en donde se nombran el objetivo, responsabilidades, herramientas, personal necesario, requerimientos personales, requerimientos materiales, desarrollos, entre otros; en este informe detallaremos las correcciones realizadas y el propósito por el cual se realizaron los PETS a fin de facilitar al trabajador los procedimientos de trabajo en la planta concentradora.

Este informe busca reducir los incidentes de trabajo en base a la implementación de una herramienta de seguridad (PETS) y de esta manera preservar lo más importante para cualquier empresa, que es salvaguardar la salud del personal que se encuentra laborando dentro de la empresa además de esto servirá como antecedente para futuras investigaciones relacionadas al área tanto operativa como de seguridad en plantas concentradoras.

CAPITULO IV
DISCUSIONES O APORTES

4.1. DISCUSIONES

En este informe podemos ver que se pudo implementar los PETS necesarios para el cumplimiento de las tareas rutinarias realizadas en el mantenimiento de planta concentradora, mejorando tanto la seguridad como los tiempos que se tomaban para cada actividad, ya que todos los PETS fueron difundidos en las capacitaciones brindadas a los trabajadores, esto guarda relación con Estrella (2012) que mediante la implementación de PETS redujo las observaciones en la empresa SERMINAS que desarrolla actividades en la Unidad Minera Julcani.

Ichpas e Ichpas (2019) analizaron la Influencia de las herramientas de gestión de la seguridad en el comportamiento del personal en la CIA Minera Casapalca determinando que la influencia de estas daba lugar a un comportamiento seguro de los trabajadores reduciendo los actos y condiciones subestándar, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este informe donde se implementaron los PETS necesarios y se redujo los actos y condiciones subestándar.

Transmonte (2015) mediante la elaboración de una herramienta de gestión redujo en un 50% los índices de accidentabilidad y los costos correspondientes a los accidentes. Fáver (2018) implemento una herramienta SBC que mejoró la gestión de seguridad en la empresa J.R. Ver S.A.C., logrando mejorar los índices

de seguridad y la gestión de seguridad, ambos coincidiendo con el presente informe en que la implementación de herramientas de gestión de seguridad es importante para mejorar las condiciones de trabajo.

4.2. Aportes con la implementación de PETS

Con la implementación de PETS en el mantenimiento de planta concentradora en la Unidad Minera Cuajone, se consiguió mejoras en cuanto a la seguridad de los trabajadores, como también mejoras operativas con relación a la cantidad de mantenimientos no programados, reduciendo los mismos.

4.2.1. Aportes en el área Operativa

En la Tabla 3 se mencionan los PETS implementados, así como sus mejoras, detallando un antes y después de las implementaciones y las observaciones a cada uno de ellos.

Tabla 3

Implementación de PETS

Nombre de PETS	Implementación		Observaciones
	Antes	**Después**	
MANTENIMIENTO AL BOWL DE LA CHANCADORA NORDBERG HP 700	Llave de Boca de 3 1/8”	Llave de Golpe 3 1/8”	Se realizó el cambio de Herramienta por no ser la adecuada para el trabajo a realizarse (acto subestándar).
MANTENIMIENTO AL BOWL DE LA CHANCADORA NORBERG MP 1000	Llave de Boca de 3 1/8”	Llave de Golpe 3 1/8”	Se realizó el cambio de Herramienta por no ser la adecuada para el trabajo a realizarse (acto subestándar).
CAMBIO DE POLÍN DE CARGA EN FAJAS TRANSPORTADORAS para F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F9, F11, F12, F13, F18, F20	Taco de madera	Base rectangular	El material de trabajo inicial no brindaba el apoyo adecuado para el trabajo y no está sujeta al check-list diario.
MANTENIMIENTO DE ZARANDA TIPO BANANA 2(A, B, C) Y 3(A, B, C, D, E, F, G)	-	Tapas de Caída	Se implementó el material de trabajo para poder brindar un mantenimiento preventivo eficaz y evitar mantenimientos correctivos posteriores.
CAMBIO DE POLÍN DE RETORNO DE FAJAS TRANSPORTADORAS	-	Especificación de coordinación en el trabajo	En el PETS, se indica, que la coordinación se realiza con personal de Mantenimiento de SPCC y No con personal de Operaciones de SPCC.
CAMBIO DE POLÍN DE IMPACTO EN FAJAS TRANSPORTADORAS	Se nombra los casos especiales de cambio de polines	Se especifica los casos especiales y su trabajo correcto	En el PETS se indica los cambios con respecto a los casos especiales de cambio de polines los cuales no se especificaban. • Cambio de polín de impacto en bastidor con soporte desmontable faja transportadora CV 5E y CV 12-2E. • Cambio de base polín en faja transportadora con cable térmico.
CAMBIO DE BASTIDOR DE POLINES DE CARGA DE FAJAS TRANSPORTADORAS	Se nombra los casos especiales de cambio de polines	Se especifica los casos especiales y su trabajo correcto	En el PETS se indica los cambios con respecto a los casos especiales de cambio de polines los cuales no se especificaban anteriormente. • Cambio de bastidor de polín en fajas 2, 7 y 10. • Cambio de base polín en faja transportadora con cable térmico.

CAMBIO DE BASE DE POLÍN DE RETORNO DE FAJAS TRANSPORTADORAS	-	Especificación de coordinación en el trabajo	En el PETS, se indica, que la coordinación se realiza con personal de Mantenimiento de SPCC y No con personal de Operaciones de SPCC.
CAMBIO DE BASE DE POLÍN DE IMPACTO DE FAJAS TRANSPORTADORAS	Se nombra otra manera de realizar el cambio de polín	Se especifica el correcto trabajo de cambio de polín con cable térmico	En el PETS se indica los cambios con respecto a los casos especiales de cambio de polines los cuales no se especificaban anteriormente. • Cambio de base polín en faja transportadora con cable térmico.

Nota: Elaborado por el Autor.

4.2.2. Aportes en el área de SST

A través de las OPT realizadas, se logró cuantificar las condiciones (Tabla 4) y actos (tabla 5) subestándar.

Tabla 4

Condiciones Subestándar

CONDICIÓN SUBESTÁNDAR	2020												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ACUMULADO
Herramientas, equipos, materiales defectuosos	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Caminos, pisos, superficies inadecuadas	3	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	8
Limpieza y orden deficientes	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Condiciones ambientales peligrosos	0	0	1	0	0		0	1	0	1	0	1	4
Dispositivos de seguridad inadecuados/defectuosos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Paredes, techos, otros, inestables	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sistemas y equipos energizados	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Peligros de incendio y explosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	7	5	5	4	1	1	0	1	0	2	0	1	27

Nota: Elaborado por el Autor.

Tabla 5

Actos Subestándar

ACTO SUBESTÁNDAR	2020												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ACUMULADO
Usar equipos y herramientas defectuosas	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Ubicación incorrecta	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Uso inadecuado o no uso de EPP	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
incumplimiento de PETS o estándares de trabajo	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Maniobra incorrecta	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5
Usar inapropiadamente las herramientas	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
No usar los 3 puntos de apoyo	4	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	9
Usar equipo inadecuadamente	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5
Trabajar bajo la influencia de alcohol o drogas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intento de realizar tareas múltiples en forma simultanea	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
Operar equipo sin autorización	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Exponerse a la línea de fuego	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Jugar en el trabajo	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	5
Total	10	7	8	4	5	2	3	4	2	2	3	0	50

Nota: Elaborado por el Autor.

CONCLUSIONES

Con la implementación de PETS en el mantenimiento de planta concentradora, se logró mejoras en la seguridad de los trabajadores en la empresa IMCO Servicios S.A.C.

Mediante la implementación de PETS, se determinó las mejoras operativas en cuanto a la cantidad de mantenimientos no programados realizados durante el año, minimizando de 6 mantenimientos correctivos en el primer trimestre a 2 en el último trimestre del año 2020.

Se determinó que la implementación y difusión de PETS tenía un impacto positivo en los trabajadores, mejorando sus condiciones de trabajo y el rendimiento de los mismos al usar las herramientas adecuadas para llevar a cabo las distintas actividades, logrando obtener una minimización en cuanto a la cantidad de actos y condiciones subestándar.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar difundiendo los PETS tanto a los trabajadores nuevos como antiguos para que entiendan el rol que le corresponde desempeñar en el área tanto operativa como de seguridad.

- Se recomienda hacer seguimiento a los frentes de trabajo para asegurarse de que utilicen correctamente los PETS y otras herramientas de gestión de seguridad.

- Se recomienda tener un jefe de PETS para que realice el seguimiento, la evaluación, el control y la mejora de los procedimientos escritos de trabajo seguro.

- Una gestión eficiente de riesgos implicaría el desarrollo de un Programa de Capacitación elaborado en función de los riesgos a los cuales está expuesto el personal que realiza la actividad y un desarrollo de estándares de trabajo para las actividades más críticas.

- Realizar un trabajo de concientización y motivación a todo el personal Supervisor y obrero del área de mantenimiento para conseguir el compromiso que se necesita en temas de seguridad como respeto y cumplimiento de normas, estándares y procedimientos de seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borbor, C. A. (2019). *Normas OHSAS 18001-2007 para el control de riesgos laborales en la cooperativa de producción minera El Tablazo No. 1, Santa Elena, año 2018.* Estatal Península de Santa Elena. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5161

Cabanillas, V. L. (2017). *Estudio petro-mineralógico para determinar ocurrencia de mineralización en zona de Sapuc, distrito de Asunción, Cajamarca,2016. (tesis).* UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, Cajamarca. https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1450?show=full

Coral, J.V. (2014). *Accidentes de trabajo en la empresa Contratista Proyectos San Lorenzo S.A.C. PROSSAC* - Corporación Minera Castrovirreyna S.A. – 2011. Universidad Nacional del Centro del Perú. https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1761

Díaz, J.A. y Rodríguez, J.L. (2016). *Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para la reducción de accidentes en la UEA SECUTOR. Arequipa 2015.* Universidad Privada del Norte. https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/7581

Escobedo, D. y Meneses J. (2016) *Implantación de un Sistema Integral de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Unidad Minera Santa Bárbara: Caso de Aplicación En La Mina Tecolotes.* Universidad Nacional Autónoma de México. https://repositorio.unam.mx/contenidos?c=pQ8wXB&q=SISTEMAS . DE . SEGURIDAD . %2C . TESIS%2C . INGENIERIA . DE . MINAS&t=search_0&as=0&d=false&a=-1&v=0

Estrella, R.S. (2012). *Procedimientos escritos de trabajo seguro en base al D.S. 055-2010-em para minimizar los riesgos laborales en la E.C.M. SERMINAS S.A.C. – Unidad de Producción Julcani de la compañía Minera BUENAVENTURA S.A.A.* Universidad Nacional del centro del Perú. https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1331

Fáver, M.M. (2019). *Implementación de la SBC para mejorar la gestión de seguridad en la empresa J.R. Ver S.A.C. en la unidad minera Toquepala-Tacna 2018.* Universidad Nacional de Moquegua. https://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/102

Ichpas, E. e Ichpas, R. (2019). *Influencia de las herramientas de gestión de la seguridad en el comportamiento del personal en la CIA Minera Casapalca S.A.* Universidad Nacional de Huancavelica. https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3118

IMCO Servicios S.A.C. (2020). *Manual Programa de Capacitación Anual: Charla Diaria de cinco minutos*. GERENCIA GENERAL SSOMA, Arequipa.

INGEMMET (2018). *Boletín Caracterización Petromineralógica de los Yacimientos Toquepala y Cuajone.* DIRECCIÓN DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS, Lima. https://repositorio.ingemmet.gob.pe

Lijarza, I. (2019). *Propuesta de mejora en la seguridad y salud en el trabajo para reducir accidentes e incidentes mediante la estandarización de procesos y la seguridad basada en el comportamiento en una empresa minera.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625491

Lonasco, M.R. (2015). *Propuesta de un plan de Prevención de riesgos laborales en el área de mantenimiento de chutes en la empresa M&N S.A.C.* Toquepala. Universidad Tecnológica del Perú. https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/913

Narváez, P. C. (2021). *Diseño de una estrategia de gestión en seguridad industrial para la fase de exploración avanzada en una concesión de régimen de mediana minería que cumpla con la normativa ecuatoriana vigente.* Universidad Internacional SEK. https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4482

Palomino, A.P. (2016). *Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad en la empresa minera J&A PUGLISEVICH basado en la ley Nº 29783 y D.S. 055-2010-em*. Universidad Católica de San Pablo. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSP_bb7dd1391e047052232338f8396d4380

Peñaranda, M. L. (2022). *Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG SST Para la Empresa REPLACOL SAS.* Universidad de Santander. https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/7210

Trasmonte, H.D. (2015). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en las operaciones de perforación y voladura de mina Toquepala* - Southern Cooper Corporation (SCC). Universidad Nacional de Piura. https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/981

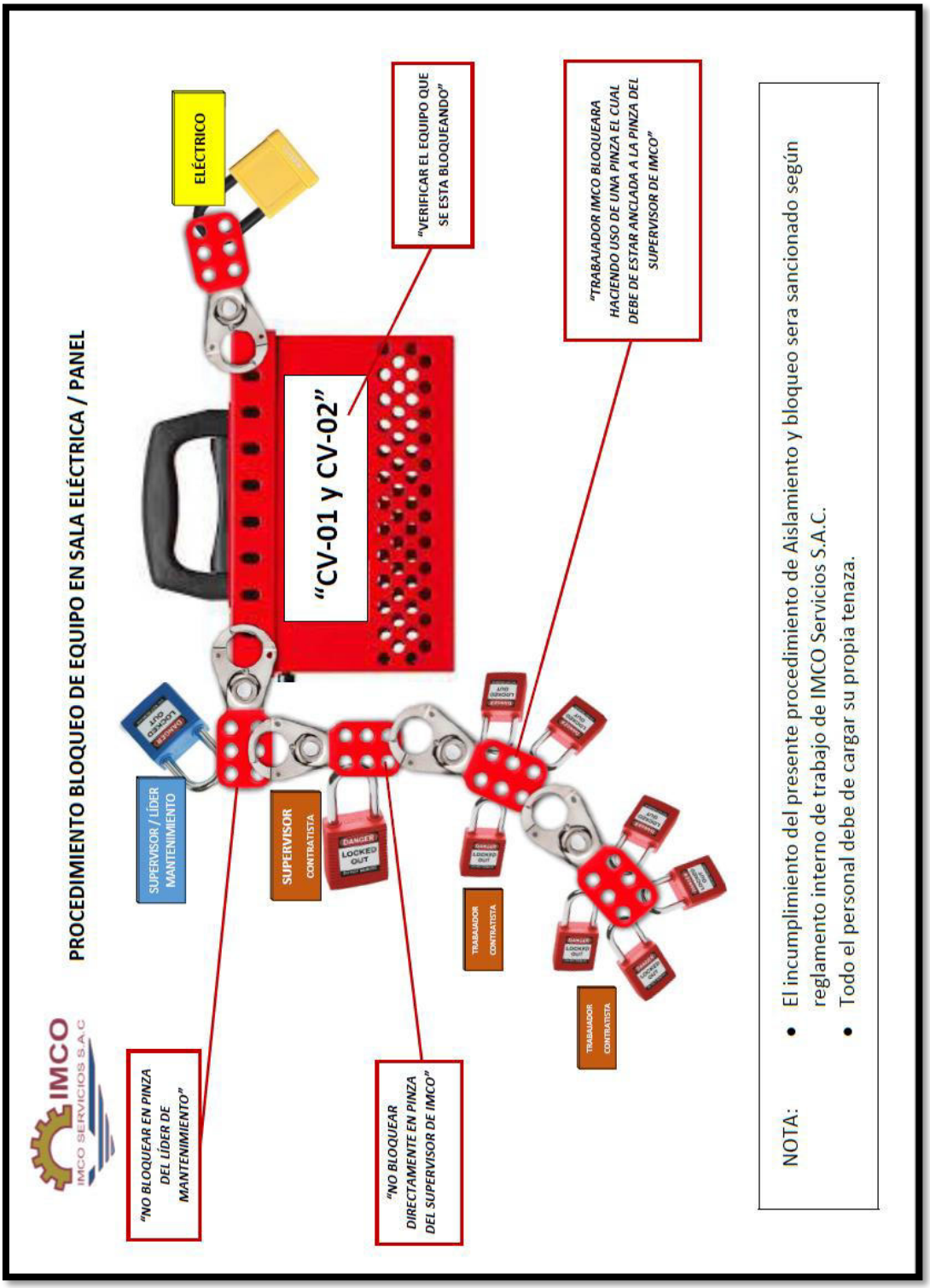
Yana, T.Y (2014). *Aplicación del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para el control de pérdidas en Cerro Verde*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3951?show=full

Zerga, E. N. (2019). *Elaboración de un plan de seguridad y salud ocupacional para la Mina El Dorado.* Universidad Andrés Bello. https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/20672

Anexos

Anexo A

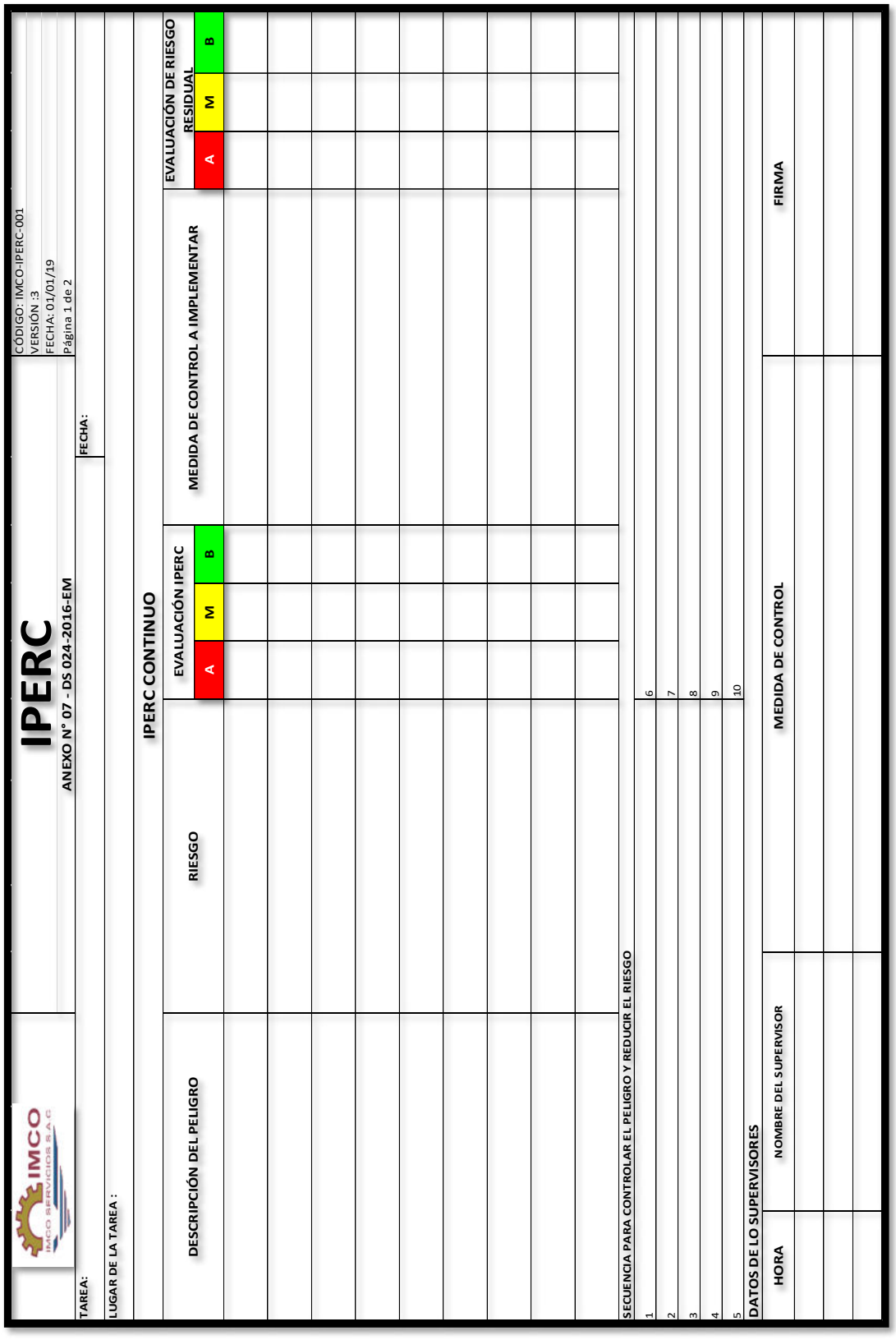
Procedimiento bloqueo de equipo en sala eléctrica / panel



Nota: Área de Seguridad IMCO Servicios S.A.C.

Anexo B

Formato de IPERC (cara delantera)



IMCO SERVICIOS S.A.C

IPERC

ANEXO N° 07 - DS 024-2016-EM

CÓDIGO: IMCO-IPERC-001
VERSIÓN :3
FECHA: 01/01/19
Página 1 de 2

TAREA: FECHA:

LUGAR DE LA TAREA :

IPERC CONTINUO

DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN IPERC			MEDIDA DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACIÓN DE RIESGO RESIDUAL		
		A	M	B		A	M	B

SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO

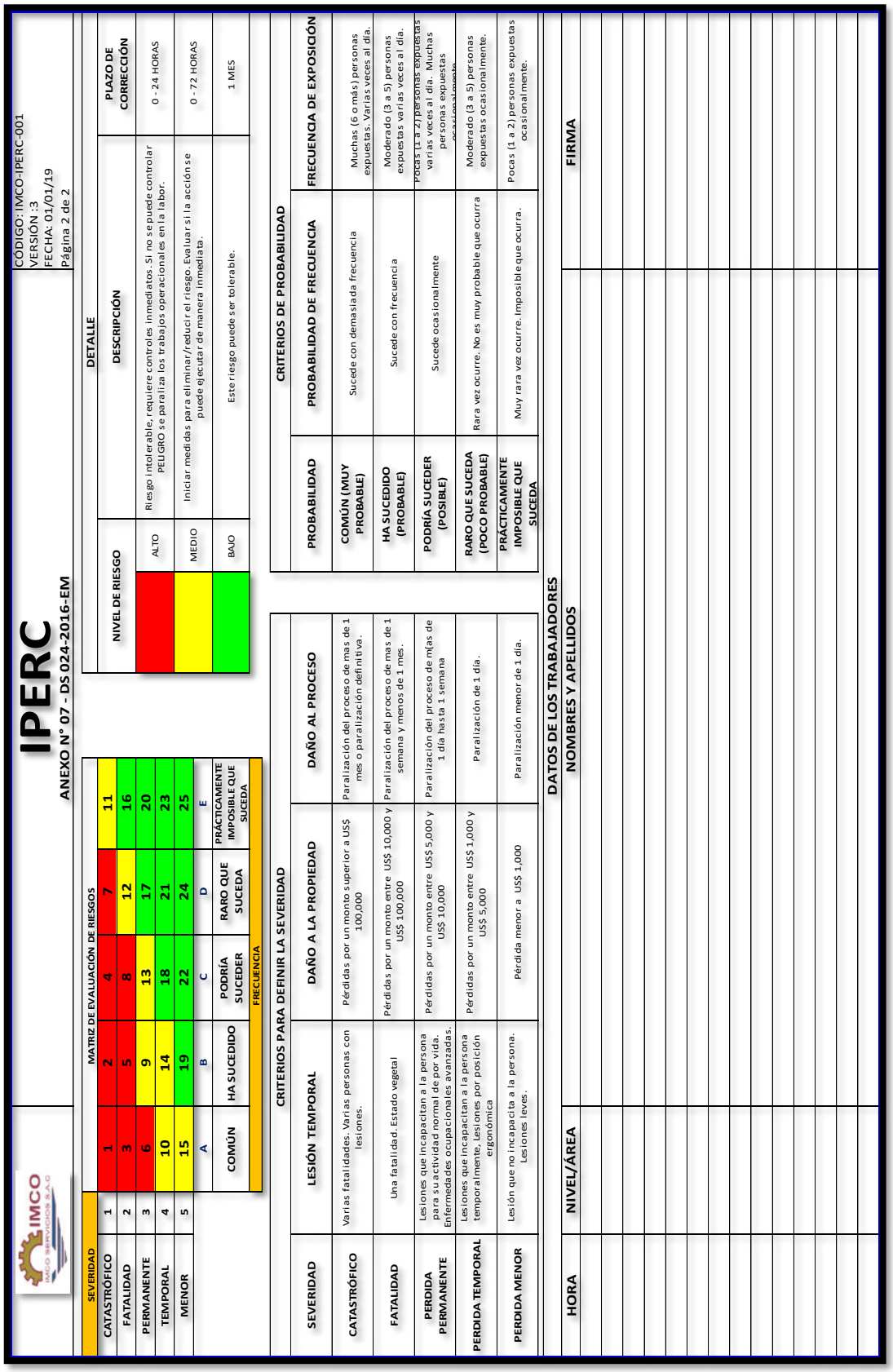
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

DATOS DE LO SUPERVISORES

HORA	NOMBRE DEL SUPERVISOR	MEDIDA DE CONTROL	FIRMA

Nota: Área de Seguridad IMCO Servicios S.A.C.

Formato de IPERC (cara posterior)



IPERC

ANEXO N° 07 - DS 024-2016-EM

CÓDIGO: IMCO-IPERC-001
VERSIÓN :3
FECHA: 01/01/19
Página 2 de 2

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

SEVERIDAD	A	B	C	D	E
	COMÚN	HA SUCEDIDO	PODRÍA SUCEDER	RARO QUE SUCEDA	PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE QUE SUCEDA
	FRECUENCIA				
CATASTRÓFICO 1	1	2	4	7	11
FATALIDAD 2	3	5	8	12	16
PERMANENTE 3	6	9	13	17	20
TEMPORAL 4	10	14	18	21	23
MENOR 5	15	19	22	24	25

DETALLE

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar PELIGRO se paraliza los trabajos operacionales en la labor.	0 - 24 HORAS
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata.	0 - 72 HORAS
BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

CRITERIOS PARA DEFINIR LA SEVERIDAD

SEVERIDAD	LESIÓN TEMPORAL	DAÑO A LA PROPIEDAD	DAÑO AL PROCESO
CATASTRÓFICO	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones.	Pérdidas por un monto superior a US$ 100,000	Paralización del proceso de mas de 1 mes o paralización definitiva.
FATALIDAD	Una fatalidad. Estado vegetal	Pérdidas por un monto entre US$ 10,000 y US$ 100,000	Paralización del proceso de mas de 1 semana y menos de 1 mes.
PERDIDA PERMANENTE	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdidas por un monto entre US$ 5,000 y US$ 10,000	Paralización del proceso de mas de 1 día hasta 1 semana
PERDIDA TEMPORAL	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente, Lesiones por posición ergonómica	Pérdidas por un monto entre US$ 1,000 y US$ 5,000	Paralización de 1 día.
PERDIDA MENOR	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida menor a US$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

CRITERIOS DE PROBABILIDAD

PROBABILIDAD	PROBABILIDAD DE FRECUENCIA	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.

DATOS DE LOS TRABAJADORES

HORA	NIVEL/ÁREA	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA

Nota: Área de Seguridad IMCO Servicios S.A.C.

Anexo C

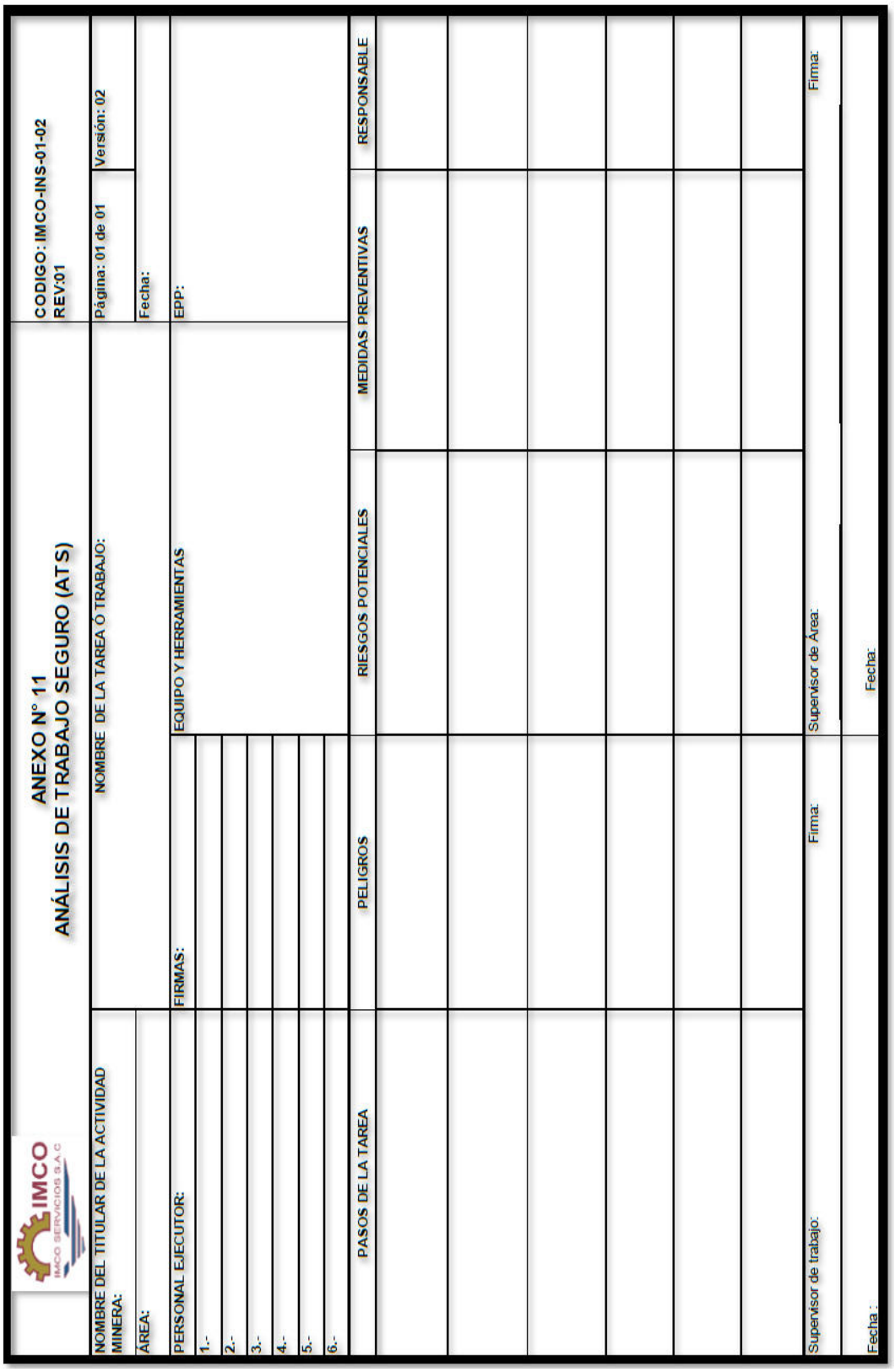
Inspección de cumplimiento de uso de EPP.

SOUTHERN COPPER SOUTHERN PERU	INSPECCIONES DE CUMPLIMIENTO EN EL USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			Código: SCJ-RE-31 Versión: 00 Página: 1 de 1
Area				
Grupo Funcional				
Fecha y Hora de la Inspección				
Inspección realizada por				
Fecha del reporte				
Nombre de personas a quienes se enviará el informe				
Nro.	**EPP REQUERIDO**	**OBSERVACIONES**	**RECOMENDACIONES**	**FECHA DE CUMPLIR**
1	Para protección de la Cabeza (casco)			
2	Para protección de los Oidos (tapones, orejeras)			
3	Para protección de los Ojos (lentes)			
4	Para protección de la Cara (careta facial)			
5	Para protección del Sistema Respiratorio (respiradores)			
6	Para protección de las Manos (guantes)			
7	Para protección de los Pies (zapatos, botas)			
8	Para protección del Cuerpo (mamelucos, chalecos)			
9	Para protección contra Caídas (arnés, cinturón)			
Areas de Inspección		**Total de Trabajadores Inspeccionados**	**Nº de Trabajadores con incumplimiento**	**% de Cumplimiento**
COMENTARIOS ADICIONALES				

Nota: Área de Seguridad de SPCC.

Anexo D

Formato de ATS



ANEXO N° 11
ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)

CODIGO: IMCO-INS-01-02
REV:01

Página: 01 de 01 | Versión: 02

NOMBRE DEL TITULAR DE LA ACTIVIDAD MINERA:
NOMBRE DE LA TAREA Ó TRABAJO:
ÁREA:
Fecha:

PERSONAL EJECUTOR: | FIRMAS: | EQUIPO Y HERRAMIENTAS | EPP:

1.-
2.-
3.-
4.-
5.-
6.-

PASOS DE LA TAREA	PELIGROS	RIESGOS POTENCIALES	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE

Supervisor de trabajo: Firma: Supervisor de Área: Firma:

Fecha : Fecha:

Nota: Área de Seguridad SPCC.

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos : ...Yonni Froydi Mamani Mamani.....
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N° : ...44823140.....
Correo electrónico : ...ryox1803@gmail.com.....
Teléfono/Celular : ...956263266.....

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado ( )
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía (X)
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis ( )
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico **(X)**

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título : "IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO – PETS EN TRABAJO DE MANTENIMIENTO DE PLANTA CONCENTRADORA"
b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : .....2.07.05.....
c) Fecha de publicación : ...2022.....

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : .....AGAPITO FLORES JUSTO.....
b) DNI/Pasaporte/Cédula : .....00479949.....
c) ORCID : .....0000-0002-6054-9471.....

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : .....44823140.....
NOMBRES Y APELLIDOS : .....YONNI FROYDI MAMANI MAMANI.....

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(_X_) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 44823140

NOMBRES Y APELLIDOS : Yonni Froydi Mamani Mamani

FECHA : 16 Setrembre 2022

